

ОКП 43 6210

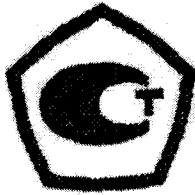
УТВЕРЖДАЮ

Директор Ангарского филиала

ООО «Уралприбор»

А.М.Суровцев
А.М.Суровцев

2.9. 2012 г.



**КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ
ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
АКИДК-401**

Руководство по эксплуатации

ЖБИГ1.280.003РЭ

2012



Содержание

Содержание	2
Введение	3
1 Описание и технические характеристики	4
1.1 Наименование и внешний вид комплекса.....	4
1.2 Назначение комплекса	6
1.3 Условия эксплуатации	6
1.4 Технические характеристики	6
1.5 Функциональные характеристики	8
1.6 Маркировка и пломбирование	10
1.7 Упаковка.....	11
2 Устройство и работа комплекса.....	12
2.1 Общие сведения.....	12
2.2 Принцип работы комплекса	13
2.3 Устройство и работа составных частей комплекса.....	16
2.4 Программное обеспечение комплекса.....	23
3 Использование по назначению.....	40
3.1 Эксплуатационные ограничения.....	40
3.2 Подготовка комплекса к использованию.....	40
3.3 Использование комплекса	43
4 Поверка комплекса	48
5 Техническое обслуживание	56
6 Текущий ремонт.....	61
7 Хранение.....	66
8 Транспортирование	67
9 Утилизация.....	68
10 Перечень принятых сокращений.....	69
Приложение А.....	70
Лист регистрации изменений	72

Подл. и дата	
Изм. №	
Взам. инв. №	
Подл. и дата	

ЖБИТ 1.280.003РЭ										
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ АКЖДК-401 Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов	
									2	72
Изм. № подл.							ООО Уралприбор Ангарский филиал			
	Разраб.		Камелин С.В.							
	Проверил		Прокофьев Ф.Н.							
	Н. контр.		Засимова Т.В.							
	Утвердил		Суровцев А.М.							

Введение

Настоящее «Руководство по эксплуатации АКИДК-401» предназначено для изучения комплекса автоматизированного индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-401, содержит описание работы комплекса и его составных частей, технические параметры комплекса, другие сведения, необходимые для обеспечения исправной работы АКИДК-401, полного использования технических возможностей комплекса и его обслуживания.

Обслуживание комплекса осуществляется одним оператором. Подготовка оператора заключается в изучении настоящего «Руководства по эксплуатации АКИДК-401» ЖБИТ1.280.003РЭ, эксплуатационных документов на компьютер и принтер и прохождении практического обучения работы на комплексе. Ведение базы данных комплекса, организацию дозиметрического контроля и анализ дозиметрической информации должен осуществлять инженер-дозиметрист.

Внимание! В некоторых модификациях считывателя СТЛ-402, входящего в состав комплекса, может использоваться опорный источник света (ОИС), выполненный на основе изотопа C^{14} (РЛИ). Запрещается извлекать, разбирать, повреждать радиолуминесцентный источник для предотвращения радиоактивного заражения.

Име. № подл.		Подп. и дата		Име. № дубл.		Взам. име. №		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ1.280.003РЭ					Лист
										3

1 Описание и технические характеристики

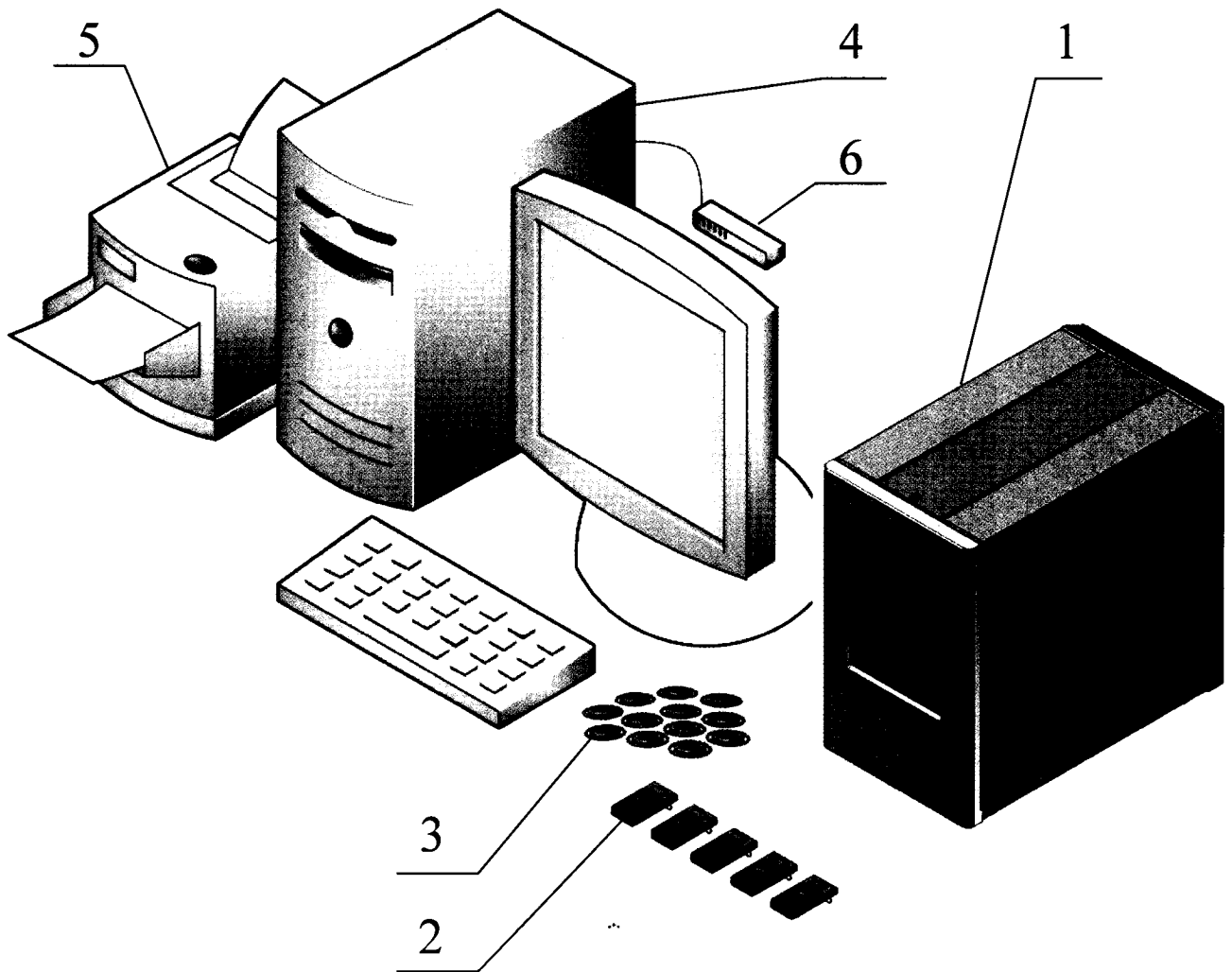
1.1 Наименование и внешний вид комплекса

1.1.1 Полное наименование и обозначение АКЖДК-401 приведено в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Код ОКП
Комплекс автоматизированный индивидуальный дозиметрического контроля АКЖДК-401	ЖБИТ1.280.003	43 6211 Группа Ф2

1.1.2 Общий вид комплекса АКЖДК-401 приведен на рисунке 1.



- 1 – считыватель СТЛ-402;
- 2 – дозиметр ДВДС-1;
- 3 – дозиметр ДВДС-2;
- 4 – персональный компьютер;
- 5 – принтер;
- 6 – многорозеточный сетевой фильтр, либо ИБП.

Рисунок 1 – Общий вид комплекса АКЖДК-401

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

1.2 Назначение комплекса

1.2.1 Комплекс автоматизированный индивидуального дозиметрического контроля АКЖДК-401 (далее по тексту «комплекс») с дозиметром ДВДС-1 предназначен для измерения индивидуального эквивалента дозы $H_p(0,07)$ (доза в коже на открытых участках тела) и индивидуального эквивалента дозы $H_p(3)$ (доза в хрусталике глаза), с дозиметром ДВДС-2 – для измерения дозы $H_p(0,07)$ (доза в коже рук). Комплекс может быть использован для аварийного дозиметрического контроля внешнего облучения персонала D(0,07) и D(3).

1.2.2 Комплекс применяется для индивидуального дозиметрического контроля населения, персонала атомных станций, радиохимических производств, предприятий и учреждений, использующих источники ионизирующего излучения.

1.2.3 Комплекс может быть использован для аварийного дозиметрического контроля внешнего облучения персонала.

1.3 Условия эксплуатации

1.3.1 Считыватель СТЛ-402, входящий в состав комплекса, предназначен для работы в условиях, соответствующих следующим требованиям:

- группе В1 ГОСТ 27451-87 по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха;
- группе L3 ГОСТ 27451-87 по устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций;
- ГОСТ Р 51522-99 по уровню промышленных радиопомех. Считыватель относится к техническим средствам класса А, которые эксплуатируются вне жилых зданий и не подключаются к электросетям жилых зданий;
- критерии качества функционирования ГОСТ Р 51522-99 при испытаниях на помехоустойчивость:

- а) по ГОСТ Р 51317.4.2 степень жесткости испытаний – 1;
- б) по ГОСТ Р 51317.4.3 степень жесткости испытаний – 3;
- в) по ГОСТ Р 51317.4.4 степень жесткости испытаний – 1;
- д) по ГОСТ Р 51317.4.5 степень жесткости испытаний – 3;
- е) по ГОСТ Р 51317.4.6 степень жесткости испытаний – 3;
- ж) по ГОСТ Р 51317.4.11 степень жесткости испытаний – 1;
- з) по ГОСТ Р 50648 степень жесткости испытаний – 4.

- критерию качества функционирования С ГОСТ Р 51522-99 при испытаниях на помехоустойчивость;

Температура окружающего воздуха от +10 °С до +35 °С.

Относительная влажность окружающего воздуха до 75 % при +30 °С.

1.3.2 Дозиметры ДВДС-1 и ДВДС-2, поставляемые в составе комплекса, предназначены для работы в условиях, удовлетворяющих следующим требованиям:

- группе В_{2а} ГОСТ 27451-87 по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха;

- группе 4 ОТТ 08042462 по деактивации;

Температура окружающего воздуха от минус 10 °С до +40 °С.

Относительная влажность окружающего воздуха до 75 % при +30 °С.

1.3.3 Условия эксплуатации персонального компьютера и принтера, входящие в состав комплекса, приведены в документации на эти устройства.

1.4 Технические характеристики

1.4.1 Основные параметры и характеристики

Подп. и дата	
Име. № об.	
Взам. име. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

6

1.4.1.1 Комплекс с дозиметром ДВДС-1 измеряет индивидуальный эквивалент дозы $H_p(0,07)$ [доза в коже открытых участков тела на глубине 7 мг/см²] и индивидуальный эквивалент дозы $H_p(3)$ [доза в хрусталике глаза на глубине 300 мг/см²] в диапазоне энергий фотонного излучения от 0,01 МэВ до 3 МэВ и бета излучения от 0,2 МэВ до 2,25 МэВ.

1.4.1.2 Комплекс с дозиметром ДВДС-2 измеряет индивидуальный эквивалент дозы $H_p(0,07)$ [доза кожи ладоней] фотонного излучения в диапазоне энергий от 0,02 МэВ до 3 МэВ и бета-излучения от 0,2 МэВ до 2,25 МэВ.

1.4.1.3 Диапазон измеряемых индивидуальных эквивалентов доз: $H_p(0,07)$ – (2 мЗв ÷ 10 Зв), измеряемых индивидуальных эквивалентов доз $H_p(3)$ – (0,1 мЗв ÷ 10 Зв).

1.4.2 Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения:

1.4.2.1 Для индивидуального эквивалента дозы $H_p(3)$:

От 0,1 мЗв до 10 Зв – $\delta = \pm \left(15 + \frac{1}{H} \right) \%$, где H – условно истинное значение эквивалента дозы в мЗв.

1.4.2.2 Для индивидуальных эквивалентов дозы $H_p(0,07)$:

От 2 мЗв до 10 Зв – $\delta = \pm \left(15 + \frac{20}{H} \right) \%$, где H – условно истинное значение эквивалента дозы в мЗв.

1.4.2.3 Порог регистрации не более 0,1 мЗв для $H_p(3)$ и 2 мЗв для $H_p(0,07)$.

1.4.2.4 Сходимость результатов измерения дозы 10 мЗв для каждого дозиметра отдельно и для десяти любых дозиметров, взятых вместе, не более 7,5 %.

1.4.2.5 Самооблучение после хранения дозиметров в течение 30 суток не более 0,1 мЗв для $H_p(3)$ и 2 мЗв для $H_p(0,07)$.

1.4.2.6 Остаточная светосумма после облучения дозиметров дозой 100 мЗв не превышает порог регистрации по п. 1.4.2.3.

1.4.2.7 Энергетическая характеристика (фотонное излучение). После облучения дозиметров ДВДС-1 фотонами с энергией от 0,01 МэВ до 3 МэВ и дозиметров ДВДС-2 фотонами с энергией от 0,02 МэВ до 3 МэВ измеренное значение дозы отличаться от условно истинного значения не более чем на 40 %.

1.4.2.8 Энергетическая характеристика (бета-излучение). После облучения в поле бета излучения в диапазоне граничных энергий от 0,2 МэВ до 2,25 МэВ измеренное значение дозы отличаться от условно истинного значения для дозиметра ДВДС-1 не более чем на 40 %, для дозиметра ДВДС-2 – на 70 %.

1.4.2.9 Анизотропия (фотонное излучение). После облучения фотонами (60±5) кэВ в двух перпендикулярных плоскостях среднее значение дозы для угла падения 0°, 20°, 40°, 60° относительно нормального угла падения отличается от измеренного значения дозы при нормальном угле падения излучения не более чем на 15 %.

1.4.2.10 Анизотропия (бета-излучение). Измеренное среднее значение дозы $H_p(0,07)$ и $H_p(3)$ после облучения в поле бета излучения ⁹⁰Sr-⁹⁰Y источника в двух перпендикулярных плоскостях под углами 0°, 20°, 40°, 60° относительно нормального угла падения не должно отличаться от полученного значения дозы при нормальном угле падения излучения более чем на 40 %.

1.4.2.11 Эффективная толщина корпуса дозиметра ДВДС-1 составляет 5 мг/см² [$H_p(0,07)$] и 300 мг/см² [$H_p(3)$]. Эффективная толщина корпуса дозиметра ДВДС-2 составляет 40 мг/см² [$H_p(0,07)$].

1.4.2.12 Время установления рабочего режима комплекса составляет не более 30 мин.

1.4.2.13 Время обработки дозиметра ДВДС-1 не более 2 мин. Время обработки дозиметра ДВДС-2 не более 1 мин.

1.4.2.14 Время непрерывной работы комплекса составляет не менее 24 ч.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ1.280.003РЭ		Лист
												7

1.4.3 Питание комплекса

1.4.3.1 Питание считывателя СТЛ-402 осуществляется от сети переменного тока частотой $47 \div 63$ Гц и номинальным напряжением $90 \div 260$ В, либо от сети постоянного тока с напряжением $120 \div 370$ В. Питающее напряжение и его частота определяются автоматически.

1.4.3.2 Питание компьютера, принтера и прочих сопутствующих устройств, должно осуществляться в соответствии с их техническими характеристиками.

1.4.3.3 Мощность, потребляемая считывателем СТЛ-402 от сети не превышает 150 Вт. Коэффициент мощности: не менее 0,93 при входном напряжении 230 В и не менее 0,98 при напряжении 115 В.

1.4.3.4 Мощность, потребляемая от сети компьютером, принтером и сопутствующими устройствами, определяется типами этих устройств.

1.4.3.5 Комплекс должен быть укомплектован блоком бесперебойного питания.

1.4.4 Надежность комплекса

1.4.4.1 Средняя наработка комплекса на отказ составляет не менее 4000 ч.

1.4.4.2 Среднее время восстановления комплекса после отказа составляет не более 12 ч.

1.4.4.3 Средний срок службы комплекса до капитального ремонта составляет не менее 6 лет. Критерием предельного состояния комплекса является невозможность восстановления работоспособного состояния при проведении ремонтных работ и экономическая нецелесообразность восстановления.

1.4.5 Конструктивно-технические характеристики

1.4.5.1 Масса:

- считывателя СТЛ-402 - 13 кг;
- дозиметра ДВДС-1 - 0,008 кг;
- дозиметра ДВДС-2 - 0,002 кг;

Масса компьютера и прочих устройств, входящих в состав комплекса, определяются типами этих устройств.

1.4.5.2 Габаритные размеры:

- считывателя СТЛ-402 - 360 x 210 x 330 мм;
- дозиметра ДВДС-1 - 47 x 25 x 5 мм.
- дозиметра ДВДС-2 - 28 x 5

Габаритные размеры компьютера и прочих устройств, входящих в состав комплекса, определяются типами этих устройств.

1.4.5.3 Комплекс по способу защиты человека от поражения электрическим током удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 52319-2005.

1.4.5.4 Импеданс между клеммами защитного проводника и каждой доступной частью, для которой установлено защитное соединение, не должен превышать 0,1 Ом.

1.4.5.5 Электрическая изоляция между корпусом и контактами вилки сетевого питания считывателя СТЛ-402 выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного напряжения 1,5 кВ частотой 50 Гц или постоянного напряжения того же значения. Сопротивление изоляции вышеуказанных цепей составляет не менее 50 МОм.

1.4.5.6 Согласно ГОСТ Р МЭК 536-94 комплекс относится к оборудованию класса «I».

1.5 Функциональные характеристики.

1.5.1 Комплекс АКЖДК-401 обеспечивает работу в следующих режимах:

- считывание дозы с дозиметров ДВДС-1;
- считывание дозы с дозиметров ДВДС-2;
- калибровка дозиметров ДВДС-1;
- калибровка дозиметров ДВДС-2;

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № с	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ 1.280.003РЭ

Лист

8

- отжиг дозиметров ДВДС-1;
- отжиг дозиметров ДВДС-2;
- работа с базой данных дозиметрической информации;
- тестирование комплекса.

1.5.2 В режиме считывания дозы с дозиметров ДВДС-1 комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- контроль стабильности измерительного тракта считывателя СТЛ-402 с помощью встроенного опорного источника света (ОИС);
- считывание индивидуального номера дозиметра ДВДС-1;
- ручной ввод индивидуального номера дозиметра ДВДС-1;
- считывание дозы, накопленной детекторами дозиметра ДВДС-1;
- расчет индивидуальных эквивалентов доз $H_p(0,07)$ и $H_p(3)$;
- занесение значений $H_p(0,07)$, $H_p(3)$ в базу данных комплекса в соответствии с индивидуальным номером дозиметра;
- отображение результатов обработки дозиметров ДВДС-1 на экране монитора;
- получение печатной копии протокола измерений.

1.5.3 В режиме калибровки дозиметров ДВДС-1 комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- контроль стабильности измерительного тракта считывателя СТЛ-402 с помощью встроенного опорного источника света;
- считывание индивидуального номера дозиметра ДВДС-1;
- ручной ввод индивидуального номера дозиметра ДВДС-1;
- считывание дозы, накопленной детекторами дозиметра ДВДС-1 при облучении их перед калибровкой;
- расчет индивидуальных калибровочных коэффициентов детекторов дозиметра ДВДС-1;
- занесение рассчитанных калибровочных коэффициентов в базу данных комплекса в соответствии с индивидуальным номером дозиметра;
- отображение результатов калибровки дозиметра ДВДС-1 на экране монитора;
- получение печатной копии протокола калибровки.

1.5.4 В режиме отжига дозиметров ДВДС-1 комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- считывание индивидуального номера дозиметра ДВДС-1;
- ручной ввод индивидуального номера дозиметра ДВДС-1;
- отжиг детекторов дозиметра ДВДС-1;
- отображение результатов отжига детекторов дозиметра ДВДС-1 на экране монитора;
- получение печатной копии протокола отжига.

1.5.5 В режиме считывания дозы с дозиметров ДВДС-2 комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- контроль стабильности измерительного тракта считывателя СТЛ-402 с помощью встроенного опорного источника света;
- ручной ввод индивидуального номера дозиметра ДВДС-2;
- считывание дозы, накопленной дозиметром ДВДС-2;
- расчет индивидуального эквивалента дозы $H_p(0,07)$;
- занесение значения $H_p(0,07)$ в базу данных комплекса в соответствии с индивидуальным номером дозиметра;
- отображение результатов обработки дозиметра ДВДС-2 на экране монитора;
- получение печатной копии протокола измерений.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ1.280.003РЭ	Лист
						9

1.5.6 В режиме калибровки дозиметров ДВДС-2 комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- контроль стабильности измерительного тракта считывателя СТЛ-402 с помощью встроенного опорного источника света;
- ручной ввод индивидуального номера дозиметра ДВДС-2;
- считывание дозы, накопленной детектором дозиметра ДВДС-2 при облучении их перед калибровкой;
- расчет индивидуального калибровочного коэффициента детектора дозиметра ДВДС-2;
- занесение рассчитанного калибровочного коэффициента в базу данных комплекса в соответствии с индивидуальным номером дозиметра;
- отображение результатов калибровки дозиметра ДВДС-2 на экране монитора;
- получение печатной копии протокола калибровки.

1.5.7 В режиме отжига дозиметров ДВДС-2 комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- ручной ввод индивидуального номера дозиметра ДВДС-2;
- отжиг дозиметра ДВДС-2;
- отображение результатов отжига дозиметра ДВДС-2 на экране монитора
- получение печатной копии протокола отжига.

1.5.8 В режиме работы с базой данных комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- запись, хранение и обработку данных не более чем о 4000 дозиметрах ДВДС-1, 4000 дозиметрах ДВДС-2, а так же результатов их измерений, включая КТВ и графики нагрева детекторов;
- представление на экране монитора и вывод на печать информации о дозиметрах ДВДС-1, ДВДС-2 и результатах их обработки, хранящихся в базе данных комплекса;
- формирование протоколов обработки дозиметров;
- защиту основных управляющих программ и файлов базы данных от несанкционированного доступа путем разграничения прав доступа и использования паролей.

1.5.9 В режиме тестирования комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- проверку исправности линии связи между компьютером и считывателем СТЛ-402;
- проверку исправности узла кинематического и системы позиционирования;
- проверку исправности работы системы нагрева считывателя СТЛ-402;
- проверку исправности измерительного тракта считывателя СТЛ-402 с помощью встроенного опорного источника света;
- проверку исправности системы оптодатчиков и считывания индивидуальных номеров дозиметров;
- проверку аппаратных средств считывателя СТЛ-402.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На считыватель СТЛ-402 нанесена следующая маркировка согласно ГОСТ Р 52319-2005:

- наименование и условное обозначение считывателя;
- знак утверждения типа средства измерения;
- обозначение технических условий;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления;
- маркировка разъемов;

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изн. № с	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

10

- маркировка элементов регулирования;
- маркировка электронных узлов.

1.6.2 На дозиметр ДВДС-1 нанесена следующая маркировка:

- на лицевой стороне - условное обозначение дозиметра и товарный знак предприятия-изготовителя.
- на основании - индивидуальный номер дозиметра, совпадающий с кодом дозиметра, нанесенном на основании дозиметра;

1.6.3 На дозиметр ДВДС-2 нанесена следующая маркировка:

- на лицевой стороне - условное обозначение дозиметра.
- на тыльной стороне (на чашке) - индивидуальный номер дозиметра.

1.6.4 Маркировка ПК и принтера приведена в документации на эти устройства.

1.6.5 Транспортная маркировка (основные, дополнительные и информационные надписи) нанесена непосредственно на тару на каждое грузовое место окраской по трафарету в соответствии с ГОСТ 14192-96. Манипуляционные знаки ("Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх") нанесены на маркировочные ярлыки, которые выполнены типографским способом на бумаге этикеточной и приклеены на каждое грузовое место в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары.

1.6.6 Пломбирование комплекса АКЖДК-401 и его составных частей не предусмотрено конструкторской документацией.

1.7 Упаковка

1.7.1 Считыватель СТЛ-402, дозиметры ДВДС-1 и ДВДС-2 относятся к группе Ш-1 по ГОСТ 9.014-78.

1.7.2 Упаковка считывателя СТЛ-402 и дозиметров производится в ящики типа VI по ГОСТ 5959-80.

1.7.3 Консервация считывателя СТЛ-402 и дозиметров ДВДС-1, ДВДС-2 производится по варианту временной защиты ВЗ-10, вариант внутренней упаковки ВУ-5 без применения УМ-1 по ГОСТ 9.014-78.

1.7.4 Упаковка ПК и принтера приведена в документации на эти устройства.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

11

2.1 Общие сведения

Комплекс АКЖДК-401 состоит из следующих основных составных частей:

- дозиметр ДВДС-1;
- дозиметр ДВДС-2;
- считыватель СТЛ-402;
- персональный компьютер,
- принтер (опционально).

2.1.1 Дозиметр ДВДС-1 (ЖБИТ2.805.015).

Дозиметр термолюминесцентный ДВДС-1 предназначен для накопления информации об индивидуальных эквивалентах доз $H_p(0,07)$ и $H_p(3)$. Дозиметр имеет индивидуальный номер, однозначно идентифицирующий его тип и принадлежность в пределах БД комплекса. Номер дозиметра нанесён на его корпусе, а также закодирован на слайде для автоматического определения в считывателе СТЛ-402.

2.1.2 Дозиметр ДВДС-2 (ЖБИТ2.805.016)

Дозиметр термолюминесцентный ДВДС-2 предназначен для накопления информации об индивидуальном эквиваленте $H_p(0,07)$. Дозиметр имеет индивидуальный номер, однозначно идентифицирующий его тип и принадлежность в пределах БД комплекса. Номер дозиметра нанесён на его корпусе, ввод номера осуществляет оператор непосредственно перед обработкой дозиметра в считывателе СТЛ-402.

2.1.3 Считыватель термолюминесцентный СТЛ-402.

Считыватель термолюминесцентный СТЛ-402 предназначен для считывания с дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 термолюминесцентной информации о накопленной дозе, считывания индивидуального номера дозиметра ДВДС-1, предварительной обработки принятых данных и передаче номера дозиметра, кривой термовысвечивания (КТВ) и температурной характеристики в компьютер комплекса.

2.1.4 Персональный компьютер предназначен для управления считывателем СТЛ-402, хранения базы данных комплекса, передачи дозиметрической информации в систему ИДК, вывода необходимой информации на принтер.

2.1.4.1 Компьютер комплекса обеспечивает:

- ведение базы данных дозиметров и измерений;
- оперативную передачу и прием информации со считывателя СТЛ-402;
- расчет доз облучения с учетом индивидуальных калибровочных коэффициентов детекторов дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2;
- калибровку детекторов дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 по чувствительности;
- ручной ввод номеров дозиметров ДВДС-2 и ДВДС-1 (при необходимости).

2.1.4.2 В качестве компьютера комплекса используются компьютеры, совместимые с IBM PC и имеющие технические характеристики не хуже:

- процессор: Intel Celeron 1.3 ГГц ;
- оперативная память: 512 Мбайт;
- видеотерминал: SVGA с разрешением 1024x768;
- жесткий диск: 40 Гбайт;
- порт «USB»;
- соответствующий порт для подключения принтера (USB, LPT);

Порт «USB» необходим для связи компьютера со считывателем СТЛ-402. В отдельных случаях возможна поставка считывателя с коммуникационным портом COM, в этом случае

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

компьютер должен иметь аналогичный порт для возможности подключения считывателя.

Требования к аппаратной части ПК могут быть повышены в соответствии с требованиями используемой операционной системы.

2.1.4.3 Поддерживаемые операционные системы MS Windows 2000/XP/Vista/7.

2.1.5 Принтер предназначен для распечатки протоколов измерений и прочей информации из базы данных комплекса.

2.2 Принцип работы комплекса

2.2.1 Чувствительными к ионизирующему излучению элементами комплекса являются дозиметры ДВДС-1 и ДВДС-2. Дозиметр ДВДС-1 содержит два детектора: ДТГ-4 под покровным слоем 300мг/см^2 (хрусталик глаза) и ДТВС-1 под покровным слоем 5 мг/см^2 (кожа открытых частей тела). Дозиметр ДВДС-2 содержит один детектор ДТВС-1 под покровным слоем 40 мг/см^2 (кожа ладоней рук).

2.2.2 Каждый детектор дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 имеет индивидуальный калибровочный коэффициент, определяемый в режиме калибровки и хранимый в базе данных дозиметров комплекса АКИДК-401.

2.2.3 В качестве детекторов ионизирующего излучения в комплексе используется термолюминесцентные детекторы ДТГ-4 и ДТВС-1. Детектор ДТГ-4 представляет собой монокристалл фторида лития природного изотопного состава, активированный магнием и титаном (LiF: Mg, Ti). Детектор ДТВС-1 – тонкий эластичный диск из пленки термолюминесцентной дозиметрической ПТВС, представляющей собой гомогенную композицию из термостойкой полиимидной матрицы и мелкодисперсного термолюминофора на основе фторида лития, активированного магнием и титаном. Под воздействием ионизирующего излучения в термолюминесцентном материале возникают свободные электроны и дырки, которые локализуются на ловушках, образованных примесными атомами. Электроны, попавшие в ловушки, могут находиться в них длительное время. Освобождение электронов из ловушек происходит при нагревании термолюминесцентного материала, причем каждый акт освобождения электрона сопровождается испусканием кванта света. Количество электронов, захваченных ловушками, а значит, и количество испущенных при нагревании квантов света пропорционально поглощенной энергии ионизирующего излучения, воздействовавшего на термолюминофор.

2.2.3.1 На кривой термовысвечивания (КТВ) детектора ДТГ-4 имеется несколько термолюминесцентных пиков. Дозиметрическим является пятый пик с максимумом температуры высвечивания $(200\pm 10)^\circ\text{C}$.

2.2.3.2 На кривой термовысвечивания детектора ДТВС-1 – один термолюминесцентный пик с максимумом температуры высвечивания $(200\pm 10)^\circ\text{C}$.

2.2.3.3 При обработке кривой термовысвечивания (КТВ) ДТГ-4 необходимо учитывать, что четыре пика не несут дозовой информации (в применяемой ТЛД системе), а также то, что при температурах 250°C и выше регистрируется инфракрасный сигнал нагретой печи (для обоих типов детекторов), который вносит погрешность в результат измерения интенсивности света. Таким образом, если облученный дозой ионизирующего излучения детектор ДТГ-4 нагреть по определенному алгоритму, то количество квантов света, испущенных детектором, будет пропорционально поглощенной энергии излучения, воздействовавшего на детектор.

2.2.4 Считывание информации о дозе, запасенной детекторами дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2, производится в считывателе СТЛ-402, где детекторы нагреваются по определенным алгоритмам (температурным шаблонам), излучение от детекторов с помощью ФЭУ преобразуется в электрический ток, который оцифровывается и обрабатывается контроллером ФЭУ. Результаты измерения КТВ передаются управляющему программному обеспечению (ПО) персонального компьютера. Также передается реальная температурная характеристика нагрева детектора, снимаемая термопарой. Управляющее ПО производит анализ полученный данных КТВ и температуры, на основе этих данных выполняется расчёт и обработка дозиметрической

Име. № подл.	Подп. и дата
	Име. № дубл.
Име. № подл.	Взам. име. №
	Подп. и дата
Име. № подл.	Име. № подл.
	Име. № подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

13

информации, результаты обработки заносятся в базу данных комплекса и отображаются на экране монитора в табличном или графическом виде.

В считывателе СТЛ-402 производится считывание индивидуального номера дозиметра ДВДС-1 (номер ДВДС-2 вводится оператором), который служит для идентификации размещения результатов в базе данных комплекса, а также поиска калибровочных данных дозиметра.

2.2.5 Алгоритм расчёта доз комплексом

2.2.5.1 Перед началом измерения дозы или калибровки производится контроль стабильности измерительного тракта считывателя путем замера интенсивности свечения опорного источника света (ОИС). Результаты измерения в относительных единицах передаются в компьютер, где происходит расчёт среднего значения ОИС с учетом темнового фона ФЭУ и смещения измерительного тракта. Скорректированное значение ОИС записывается в базу данных комплекса и используется в дальнейших расчетах дозы. Контроль стабильности измерительного тракта производится перед измерением дозы каждого дозиметра и при калибровке каждого дозиметра.

2.2.5.2 После замера ОИС осуществляется перемещение слайда дозиметра до установки первого детектора в рабочую позицию. С дозиметра ДВДС-1 автоматически считывается индивидуальный номер и передается в компьютер, для дозиметра ДВДС-2 индивидуальный номер вводится оператором в соответствии с маркировкой, нанесённой на корпусе дозиметра.

2.2.5.3 В соответствии с индивидуальным номером дозиметра определяется принадлежность дозиметра к базе данных комплекса и определяется его тип. Если полученный номер имеется в базе данных, то начинается процесс измерения дозы в соответствии с типом дозиметра, в противном случае такой дозиметр не обрабатывается и происходит его выгрузка.

2.2.5.4 Подложка с детектором нагревается по специальному алгоритму, соответствующему типу обрабатываемого детектора. Конкретные значения температуры и времени выдержки подбираются индивидуально для каждой партии дозиметров.

2.2.5.5 Во время нагрева подложки осуществляется измерение интенсивности свечения детектора и передача данных компьютеру. ПО компьютера производит обработку поступивших данных и выделяет информативную часть КТВ. Информативная часть КТВ интегрируется с учётом темнового фона ФЭУ и смещения измерительного тракта. Результат интегрирования – светосумма детектора – S_x (где x -порядковый номер детектора в дозиметре).

2.2.5.6 После обработки всех детекторов дозиметра (ДВДС-1 имеет два детектора, ДВДС-2 – один) компьютер производит расчет индивидуального эквивалента дозы следующим образом:

2.2.5.6.1 Рассчитывается доза, полученная каждым детектором по формуле:

$$D_x = \frac{S_x \cdot K_x}{S_{\text{оис}}}$$

где S_x – светосумма детектора - x ;

K_x – калибровочный коэффициент детектора - x (из базы данных);

$S_{\text{оис}}$ – среднее значение интенсивности опорного источника света за вычетом фона.

2.2.5.6.2 Дозы соотносятся следующим образом:

- дозиметр ДВДС-1 (тип 4), детектор 1 – $H_p(3)$;
- дозиметр ДВДС-1 (тип 4), детектор 2 – $H_p(0,07)$;
- дозиметр ДВДС-2 (тип 5), детектор 1 – $H_p(0,07)$.

2.2.5.6.3 Рассчитанные дозы корректируются по нелинейности соответствующего детектора, так же учитываются соответствующие коэффициенты учета потери информации и потери чувствительности детектора, хранимые в базе данных комплекса и определяемые при калибровке партии дозиметров перед поставкой комплекса.

2.2.5.7 При проведении калибровки происходит расчет калибровочного коэффициента для каждого детектора по формуле:

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. №
Подп. и дата	Изн. №
Изн. № подл.	Подп. и дата

$$\hat{E}_x = \frac{S_{i\hat{x}}}{S_{\hat{o}}} \cdot D,$$

где K_x – калибровочный коэффициент детектора - x (из базы данных);
 S_x – светосумма детектора - x;
 S_{onc} – среднее значение интенсивности опорного источника света за вычетом фона;
 D – условно истинная доза облучения.

2.2.5.7.1 При расчёте калибровочных коэффициентов не применяются никакие дополнительные корректировки дозы: нелинейность, потеря чувствительности и информации.

2.2.5.7.2 Калибровочные коэффициенты определяются для каждого детектора всех типов дозиметров и заносятся в базу данных дозиметров комплекса для последующего использования при расчёте доз.

2.2.5.8 Коррекция нелинейности

Коррекция нелинейности предназначена для выравнивания нелинейности системы детектор – измерительный тракт. Коррекция производится при помощи кусочно-линейной функции, заданной в виде: «условно-истинное значение дозы» \Leftrightarrow «измеренное значение дозы». Узлы кусочно-линейной функции определяются путём облучения и последующего измерения группы калиброванных дозиметров из общей партии по ключевым точкам диапазона измерения комплекса АКЖДК-401 (п. 1.4.1.2).

Внимание! Дозиметры, облученные дозами свыше 0,5 Зв, повторно не используются для измерения следующих точек, см. «Работа с большими дозами» п. 3.3.2.11.

2.2.5.9 Коррекция потерь информации и чувствительности

Коррекция потерь информации и чувствительности предназначена для компенсации показаний дозиметров в зависимости от времени их экспозиции (периода между обработками дозиметров в считывателе СТЛ). Коррекция осуществляется путём применения среднего значения коэффициентов потери информации и потери чувствительности для заданного периода экспозиции.

2.2.5.9.1 Коррекция потерь информации производится при помощи кусочно-линейной функции, заданной в виде: «период выдержки (в днях)» \Leftrightarrow «коэффициент потерь». Узлы кусочно-линейной функции определяются путём облучения, выдержки и последующего измерения групп калиброванных дозиметров из общей партии по нескольким ключевым точкам. Коэффициенты потерь определяются относительно периода облучение-измерение равного 0 дней.

2.2.5.9.2 Коррекция потери чувствительности производится при помощи кусочно-линейной функции, заданной в виде: «период выдержки (в днях)» \Leftrightarrow «коэффициент потерь». Узлы кусочно-линейной функции определяются путём отжига, выдержки, облучения и последующего измерения групп калиброванных дозиметров из общей партии по нескольким ключевым точкам. Коэффициенты потерь определяются относительно периода облучение-измерение равного 0 дней.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

15

2.3 Устройство и работа составных частей комплекса

2.3.1 Дозиметр ДВДС-1 состоит из корпуса, выполненного из ударопрочного полистирола, в который вставлен слайд из термостойкого материала. В слайд установлены 2 детектора: пленочный ДТВС-1(ЖБИТ 5.180.004ТУ) и кристаллический ДТГ-4 (ТУ 95 2511-94). Детектор пленочный ДТВС-1 толщиной 5 мг/см² располагается за фильтром-поглотителем толщиной 5 мг/см² и служит для измерения эквивалента дозы Н_р(0,07). Детектор ДТГ-4 располагается за стенкой корпуса толщиной 300 мг/см² и служит для измерения эквивалента дозы Н_р(3) в хрусталике глаза. Корпус закрывается крышкой из ударопрочного полистирола. Крышка имеет булавку для фиксации на головном уборе.

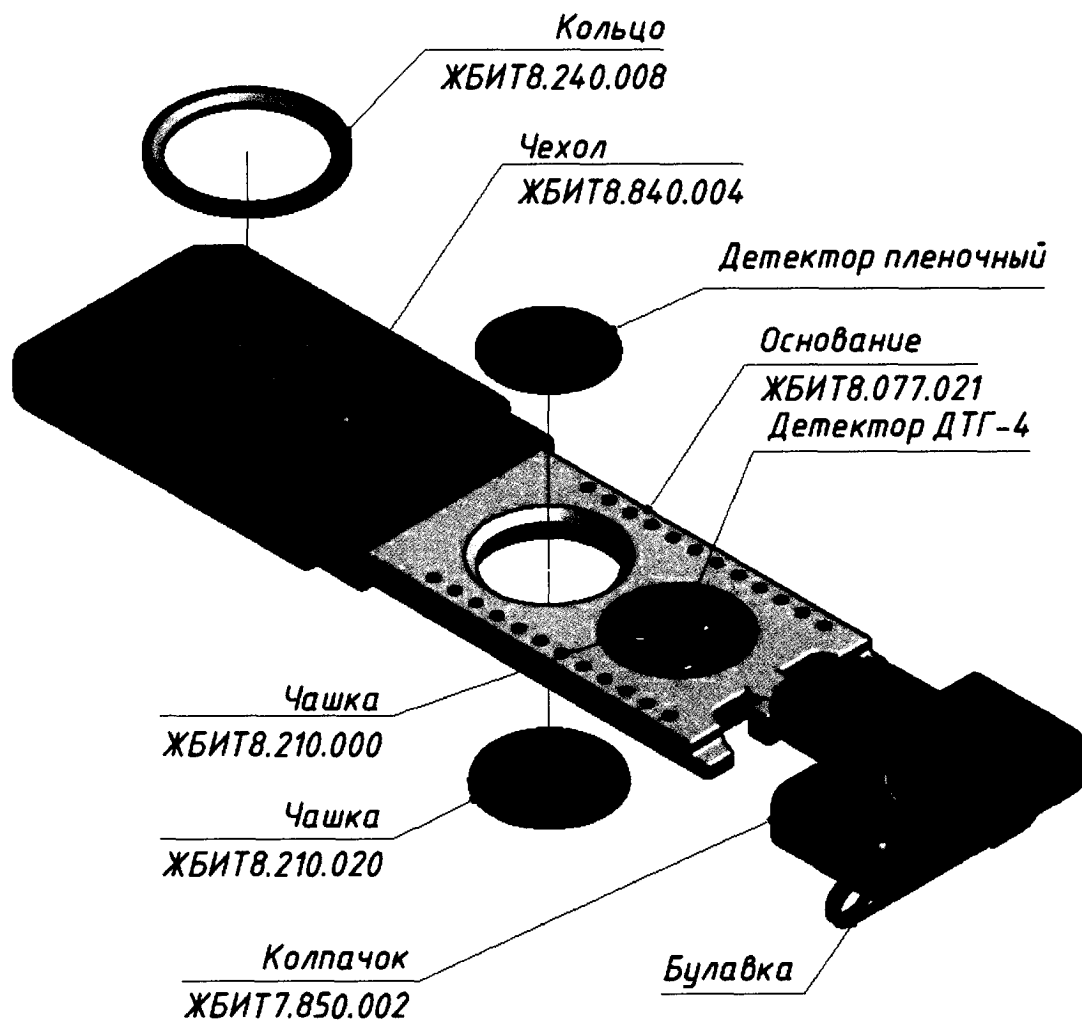


Рисунок 2 - Дозиметр ДВДС-1

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № с
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ документа	Подп.
Дата	

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

16

2.3.2 Дозиметр ДВДС-2 состоит из корпуса, выполненного из полиэтилена, в который последовательно вставлены фильтр-поглотитель толщиной 40 мг/см² и контейнер, несущий пленочный детектор ДТВС-1 толщиной 5 мг/см². Корпус контейнера(вкладыш) изготовлен из термостойкого материала. Контейнер является мобильным средством для перемещения детектора из корпуса, носимого на пальце, в технологический слайд, изготовленный из стеклотекстолита, для автоматического считывания в приборе СТЛ-402. Для извлечения контейнера применять пинцет. Корпус дозиметра имеет кольцо для фиксирования на фаланге пальца (рисунок 3).

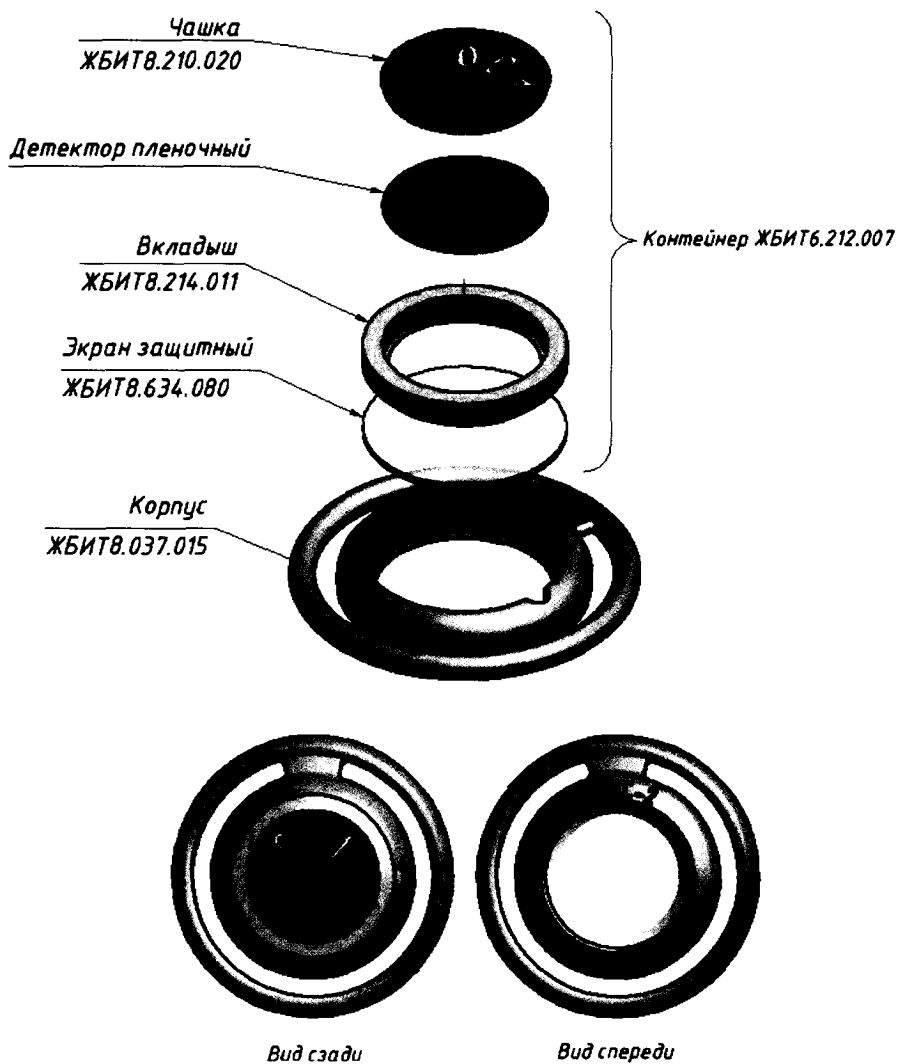


Рисунок 3 - Дозиметр ДВДС-2

2.3.3 Чашки из никелевого сплава, на которых размещены детекторы ДТГ-4 и ДТВС-1, представляют собой часть устройства высвечивания детекторов – элемент системы нагрева. При обработке дозиметра слайд помещается одной чашкой с детектором напротив индуктора. При пропускании через индуктор переменного тока в чашке за счет электромагнитной индукции возникают вихревые токи, при этом происходит разогрев чашки и детектора.

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

17

2.3.4 Считыватель СТЛ-402

2.3.4.1 Считыватель состоит из узлов и блоков, изображенных на рисунке 4.

2.3.4.2 Функциональная схема считывателя приведена на рисунке 5.

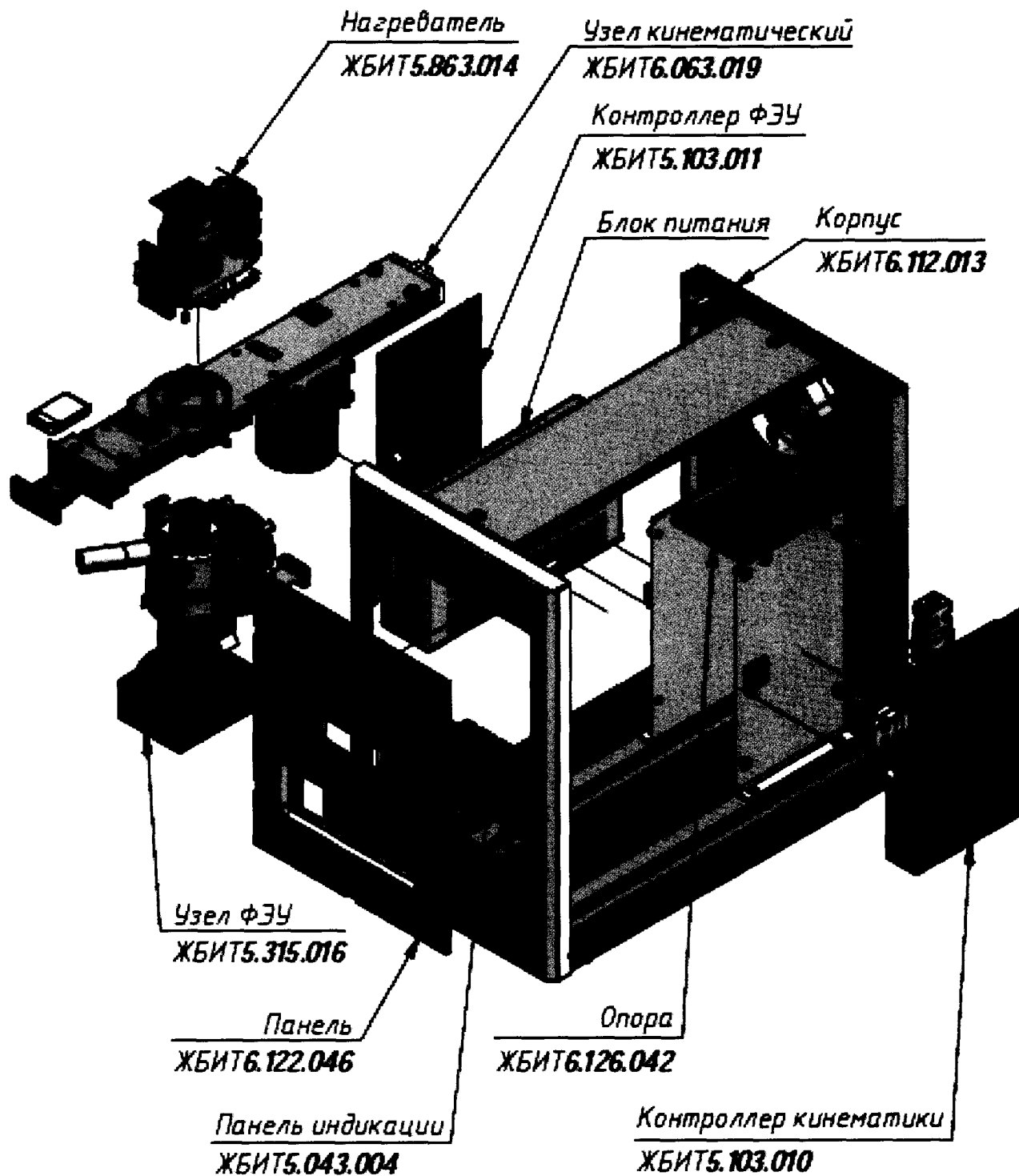


Рисунок 4 – Состав считывателя СТЛ-402

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
Име. № подл.	Име. № с	Взам. инв. №	Име. № с	Подп. и дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

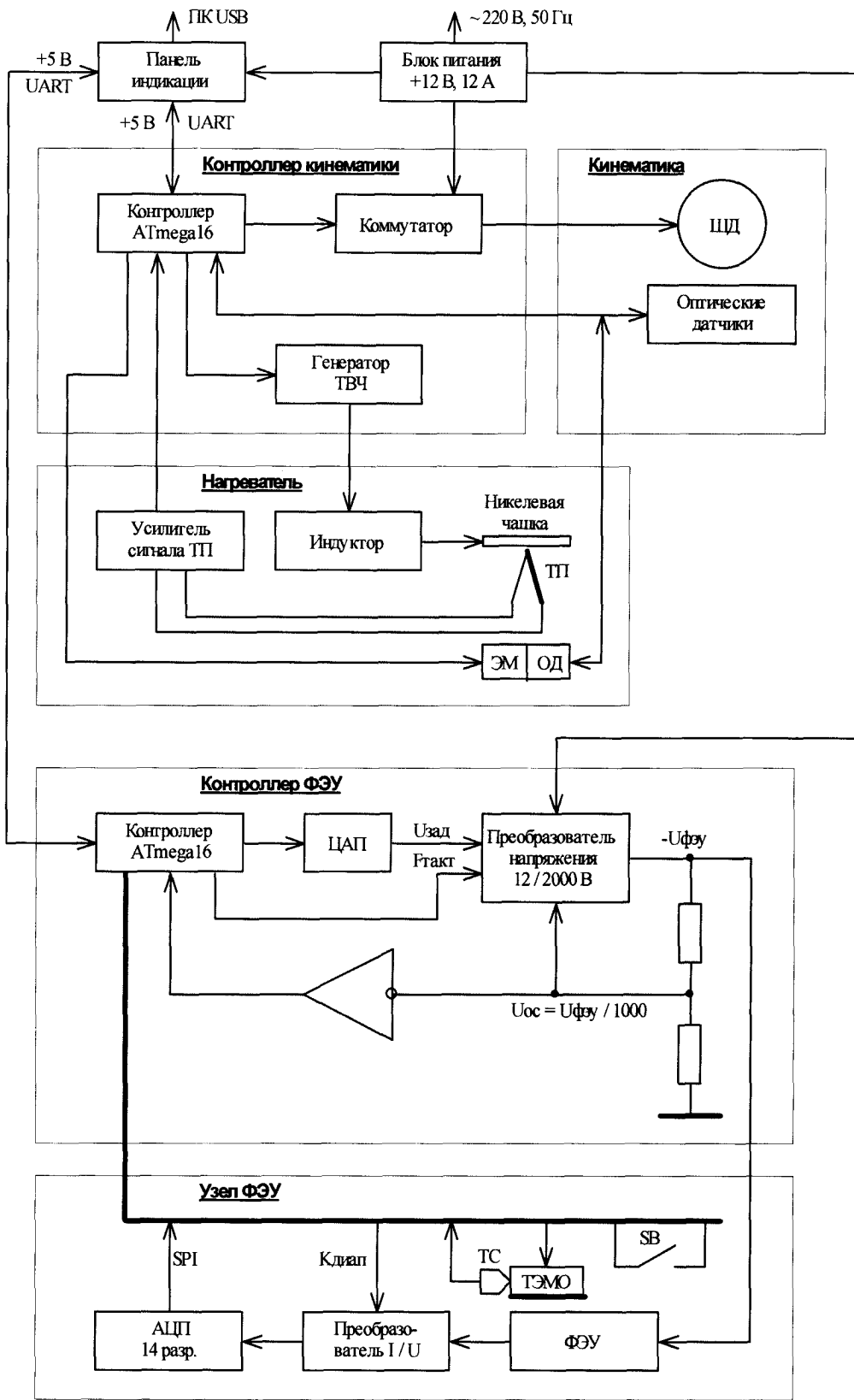


Рисунок 5 - Функциональная схема СТЛ-402

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

2.3.4.3 Блок питания SP-150-12

Блок питания предназначен для электрического питания всех блоков и узлов считывателя стабилизированным напряжением +12 В (12.5 А) от сети переменного (85~264 В, 47~63 Гц) или постоянного (120~370 В) тока. Источник питания имеет корректор коэффициента мощности, защиту от перегрузки и перенапряжения.

Параметры и режимы источника питания:

- входное напряжение: переменное (85 ÷ 264) В, (47 ÷ 63) Гц;
- входной ток 1,1 А при напряжении 230 В, пиковый ток при «холодном» включении и напряжении 230 В – 40 А;
- выходное напряжение: 12 В ± 2 %;
- пульсации выходного напряжения: не более 100 мВ;
- максимальный выходной ток: 12,5 А (продолжительный при температуре +25 °С);
- защита от перегрузки: срабатывает при выходном токе на уровне (105 ÷ 150) % от максимального, тип защиты – стабилизация выходного тока, при снятии перегрузки рабочий режим восстанавливается автоматически;
- защита от перенапряжения на выходе: срабатывает при уровне напряжения на выходе (110 ÷ 135) % от номинального, тип защиты – отключение блока, повторный запуск возможен только при снятии входного напряжения;
- защита по температуре: срабатывает при превышении температуры корпуса блока + 95 °С ± 5 %, тип защиты – отключение, восстановление автоматическое;
- диапазон рабочих температур: (-10 ÷ +50) °С.

2.3.4.4 Панель индикации

Панель индикации предназначена для световой и звуковой индикации режимов работы считывателя, на панели имеются следующие индикаторы:

- включения питания;
- состояния линии связи с компьютером;
- работы нагревателя.

Панель индикации выполнена на плате блока интерфейса, который помимо светодиодных индикаторов и звукового сигнализатора, имеет в своём составе преобразователь интерфейса USB в UART служащий для связи контроллеров кинематики и ФЭУ с компьютером.

Кроме того, на плате блока интерфейса расположен стабилизатор напряжения +5В для питания цифровых схем считывателя.

2.3.4.5 Узел кинематический (кинематика)

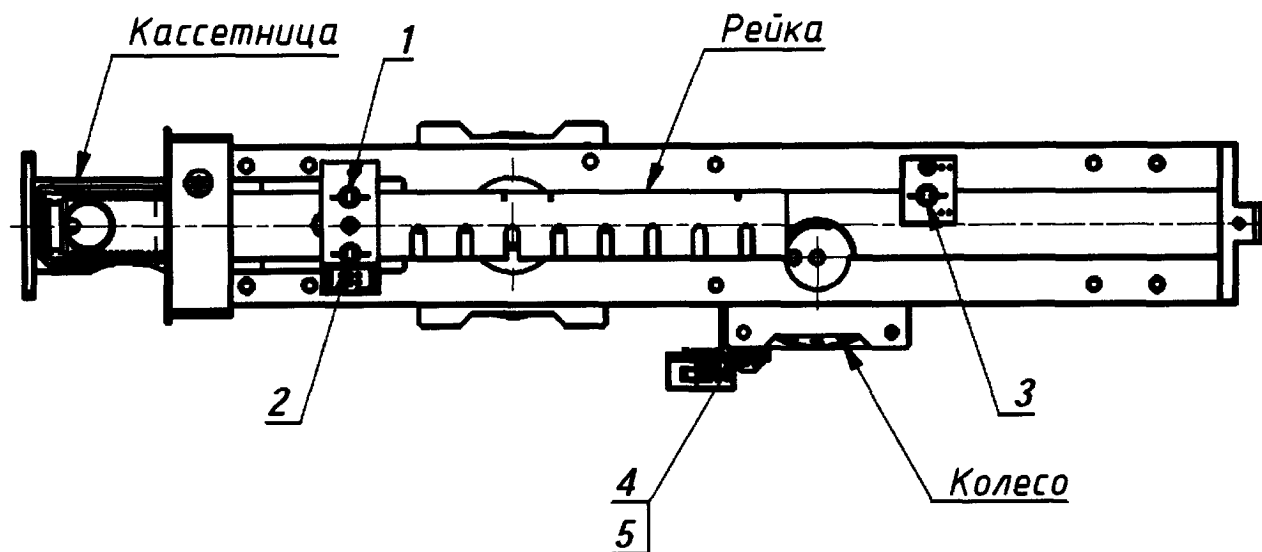
Кинематика предназначена для транспортировки основания (слайда) дозиметра ДВДС-1 или технологического слайда с детектором из дозиметра ДВДС-2 на позицию нагрева и измерения.

Кинематика в своей основе имеет одностороннюю зубчатую рейку, представляющую развернутый мальтийский крест. Рейка приводится в движение кулачком колеса закрепленного на валу шагового двигателя (ШД). Рейка находится в корпусе из двух металлических пластин, к которым крепятся шаговый двигатель с колесом, нагреватель и узел ФЭУ. Один оборот колеса ШД продвигает рейку на 15 мм, что соответствует расстоянию между детекторами в слайде. Контроль положения рейки осуществляется оптическими датчиками (фотодиод - фототранзистор). Схема расположения оптодатчиков приведена на рисунке 6.

Оптодатчики 1 и 2 служат для считывания кода дозиметра при прохождении слайда на позицию измерения. На рейке нанесены прорезы соответствующие положениям ОИС, первого и второго детектора, при движении рейки, по этим прорезам срабатывает оптодатчик 3. На колесе с кулачком нанесены 20 прорезей для контроля вращения ШД с помощью оптодатчика 4. Для перемещения колеса от одной прорези до другой вал ШД должен повернуться на 10 шагов. Одна из прорезей сделана более глубокой, она служит для определения исходного положения кулачка при его проходе через рабочие пазы рейки. Это положение контролируется с

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

помощью оптодатчика 5.



- 1 – считывание кода (прямой)
- 2 – считывание кода (инверсный)
- 3 – положение рейки
- 4 – вращение колеса
- 5 – положение кулачка

Рисунок 6 - Схема расположения оптодатчиков

2.3.4.6 Нагреватель

Нагреватель предназначен для нагрева детектора по закону, задаваемому контроллером кинематики. Система нагрева основана на индукционном методе.

Нагреватель состоит из:

- индуктора;
- термопары контроля температуры никелевой чашки;
- усилителя сигнала термопары;
- механизма прижима термопары, выполненного на электромагните (ЭМ);
- оптодатчика контроля положения термопары (ОД).

Никелевая чашка на позиции нагрева располагается над индуктором с воздушным зазором около 0,5 мм. Нагрев чашки осуществляется высокочастотным электромагнитным полем наведенным индуктором. Индуктор представляет собой разорванный магнитный контур, часть высокочастотного потока которого замыкается через никелевую чашку дозиметра, нагревая её вихревыми токами. Резонансная частота индуктора (140 ÷ 150) кГц, точное значение определяется при калибровке узла и записывается в энергонезависимую память контроллера кинематики. Питание индуктора осуществляется от генератора токов высокой частоты (ТВЧ), который находится в контроллере кинематики. Во время нагрева чашки, к ней, для контроля температуры, прижимается термопара (ТП) с помощью электромагнита. Усилитель сигнала термопары имеет компенсацию температуры холодного спая. Выходное напряжение усилителя (коэффициент преобразования 10 мВ/°С), поступает в контроллер кинематики, где оно преобразуется в цифровое значение и используется в контуре регулирования температуры.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

21

2.3.4.7 Контроллер кинематики

Контроллер кинематики предназначен для управления приводом рейки и нагревателем. Он обеспечивает: питание индуктора током высокой частоты; регулирование и стабилизацию температуры никелевой чашки; формирование управляющих напряжений для обмоток шагового двигателя кинематики; сбор и анализ данных системы оптоконтроля; чтение индивидуальных кодов дозиметров; управление электромагнитом прижима термодпары; сбор данных о температуре детекторов и передачу их в компьютер; приём из компьютера команд управления и данных задания режима нагрева. Регулирование температуры осуществляется путем изменения ширины задающих двухтактных импульсов поступающих в генератор ТВЧ, тем самым изменяя мощность передаваемую индуктором никелевой чашке. Регулятор температуры реализован программно и представляет собой адаптивный ПИД – регулятор с нелинейными элементами передаточной характеристики. Температурный шаблон задаётся с компьютера.

2.3.4.8 Контроллер ФЭУ и Узел ФЭУ

Контроллер ФЭУ совместно с узлом ФЭУ представляют измерительный канал считывателя. Общее назначение канала измерения – регистрации слабых световых потоков, излучаемых детекторами при нагревании, преобразование измеренной величины в цифровую форму, предварительный анализ и передача её в компьютер.

Фотоэлектронный умножитель смонтирован в металлическом корпусе, который обеспечивает его световую и электромагнитную защиту. Между фотокатодом ФЭУ и входным окном установлен стеклянный светофильтр СЗС-23, предназначенный для ослабления потока инфракрасного излучения.

Контроллер обеспечивает питание ФЭУ стабилизированным высоким напряжением, стабилизацию температуры колбы ФЭУ, управление диапазонами измерения, сбор и предварительный анализ информации, связь и обмен данными с компьютером.

Для предотвращения случайной засветки ФЭУ, в конструкции узла предусмотрен датчик позиции измерительного блока, который срабатывает при попытке снять с корпуса кинематики узел ФЭУ или нагреватель. При срабатывании датчика автоматически выключается питание ФЭУ, прерывается процесс измерения, управляющая программа выдаёт соответствующее диагностическое сообщение оператору.

Для устранения влияния температуры окружающего воздуха и уменьшения значения темного тока ФЭУ, предусмотрена система охлаждения и стабилизации температуры катодного пространства узла ФЭУ. Для охлаждения используется микрохолодильник (ТЭМО), принцип действия которого основан на эффекте Пельтье. Для увеличения эффективности отвода тепла от горячей грани микрохолодильника на неё установлен радиатор с вентилятором. Контроль температуры охлаждаемой области осуществляется с помощью полупроводникового интегрального термодатчика (ТС).

Для расширения динамического диапазона измерительного тракта используются три поддиапазона: МП1 – основной диапазон измерения; МП2 – световой поток ослабляется дополнительным светофильтром, либо изменяется напряжение питания ФЭУ; МП3 – изменяется коэффициент усиления преобразователя, точные значения коэффициентов диапазонов определяются при калибровке блока, и запоминаются в энергонезависимой памяти контроллера ФЭУ. Переключение диапазонов производится автоматически контроллером ФЭУ.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № с	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	Лист 22

ЖБИТ1.280.003РЭ

2.4 Программное обеспечение комплекса

2.4.1 Введение

Комплекс АКЖДК-401 управляется унифицированным программным пакетом «АКЖДК-М», объединяющим несколько программных продуктов различного функционального назначения.

Программный комплекс «АКЖДК-М» предназначен для ведения индивидуального дозиметрического контроля персонала предприятий различного профиля, от мелких и средних организаций, до предприятий с численностью персонала до нескольких десятков тысяч человек.

Функционально программное обеспечение комплекса АКЖДК-М разделено на две независимые части:

- ПО базы данных индивидуального дозиметрического контроля (БД ИДК);
- ПО измерительной рабочей станции.

2.4.1.1 Назначение программного обеспечения БД ИДК («База данных персонала») заключается в организации единой базы данных персонала, поставленного на индивидуальный дозиметрический контроль, и обеспечении интерфейса оператора с этой базой данных.

ПО БД ИДК позволяет создать разветвлённую структуру одного или нескольких предприятий, содержащую совокупность личных дозиметрических карт персонала по принадлежности к конкретному месту работы; так же «База данных персонала» осуществляет сбор новых дозиметрических данных с рабочих станций и привязку этих данных к личным картам, в соответствии с типами и номерами дозиметров. Привязку дозиметрических данных можно осуществлять как в автоматическом режиме, так и в ручном, с учётом фоновых доз и возможностью задания конкретного отчётного периода. На основе данных, хранящихся в базе данных ИДК, существует возможность формировать отчёты различного вида.

БД ИДК построена на основе архитектуры клиент-сервер: база данных ИДК может храниться на специально выделенном сервере (либо одном из рабочих компьютеров), при этом доступ к ней возможен одновременно нескольким операторам с разных ПК, объединённых в информационную сеть по протоколу ТСР/ИР. На рисунке 7 представлена одна из возможных схем построения системы индивидуального дозиметрического контроля, состоящая из N рабочих станций.

Под БД считывателя (рис.7) подразумевается база данных измерительной рабочей станции. Измерительная рабочая станция представляет собой ПК с установленным программным обеспечением АКЖДК-М и подключённым одним или несколькими считывателями.

Любой из «Клиентов БД ИДК» имеет доступ к выходным данным любой из рабочих станций, при переносе этих данных в БД ИДК обеспечивается их уникальность.

Порядок работы с программным обеспечением БД ИДК в данном руководстве не рассматривается.

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

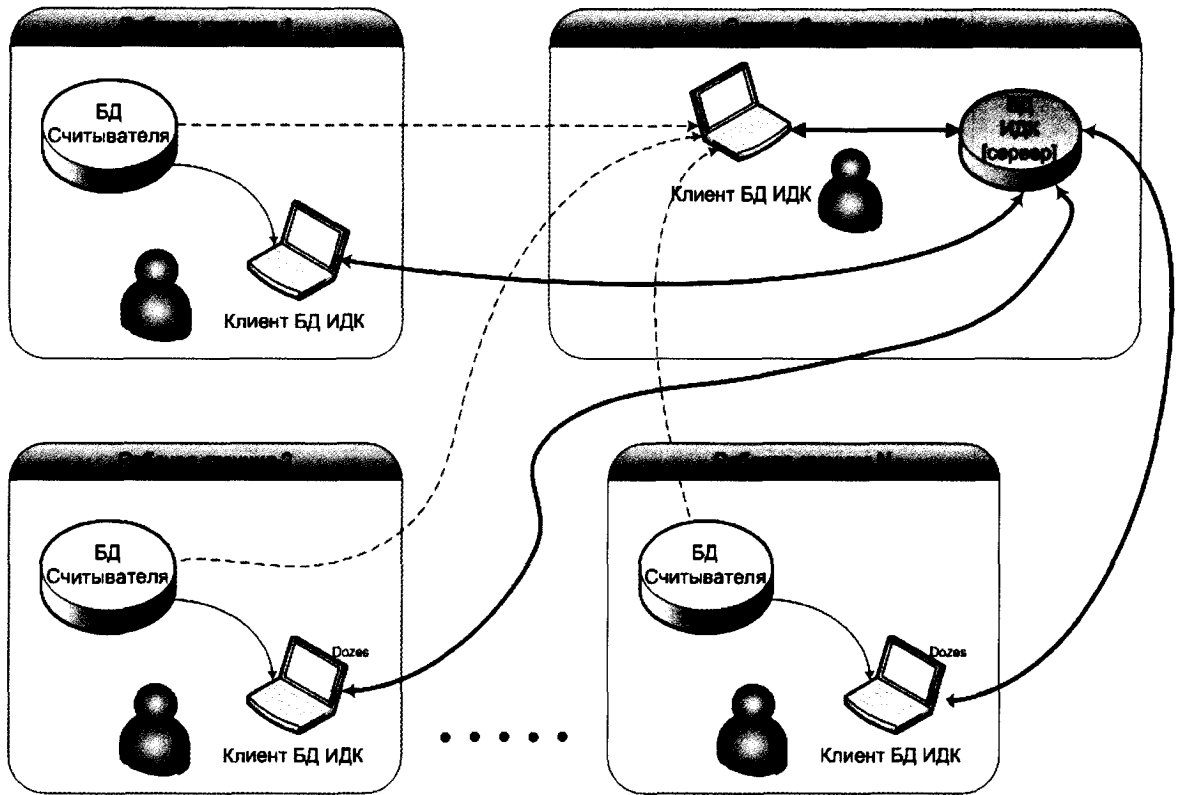


Рисунок 7 - Одна из возможных схем построения системы ИДК

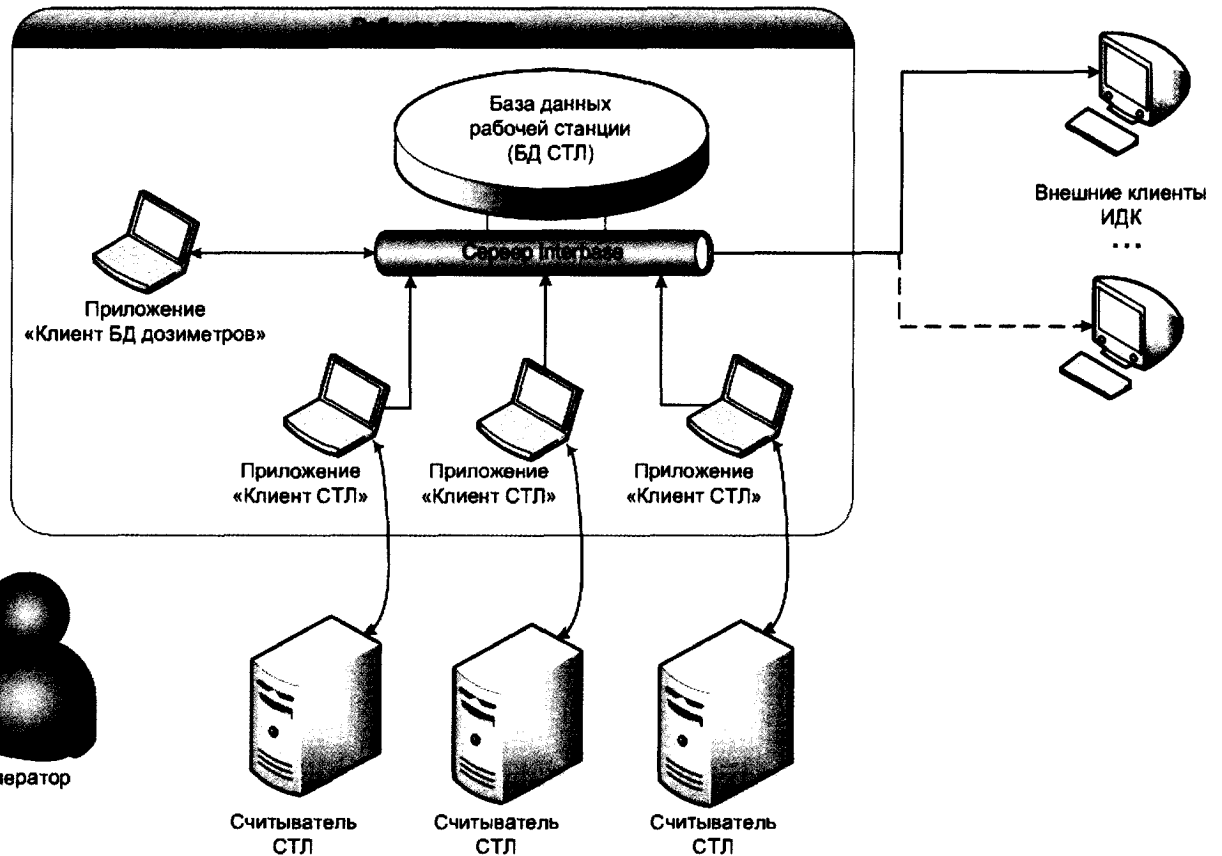


Рисунок 8 - Одна из возможных схем организации рабочей станции

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
Име. № подл.	Взам. инв. №	Име. № с	Подп. и дата	

2.4.1.2 Назначение программного обеспечения рабочей станции – управление функционированием измерительной рабочей станции (процессом измерения); хранение и обработка обезличенных (без привязки к персоналу) дозиметрических данных. Под рабочей станцией подразумевается персональный компьютер, с установленной системой управления базами данных (СУБД), к которому подключен один или несколько считывателей СТЛ.

ПО позволяет одновременно использовать несколько считывателей СТЛ (как одного, так и разных типов) с одним ПК, количество считывателей ограничено производительностью компьютера и наличием соответствующих коммуникационных портов, однако, из соображений удобства использования, не рекомендуется одновременно использовать более 3 считывателей.

Управление процессом измерения подразумевает управление аппаратными устройствами обработки дозиметров (считывателями СТЛ) в соответствии с определёнными алгоритмами, соответствующими конкретным операциям и режимам обработки дозиметров.

Программное обеспечение рабочей станции включает в себя базу данных дозиметров (с индивидуальными калибровочными данными, и шаблонами обработки), базу измерений (полученные результаты, включая кривые термолюминесцентного высвечивания (КТВ) и температуры), таблицу экспорта для «Базы данных персонала» (собственно целевые данные для ПО БД ИДК).

На рисунке 8 представлена одна из возможных схем организации рабочей станции.

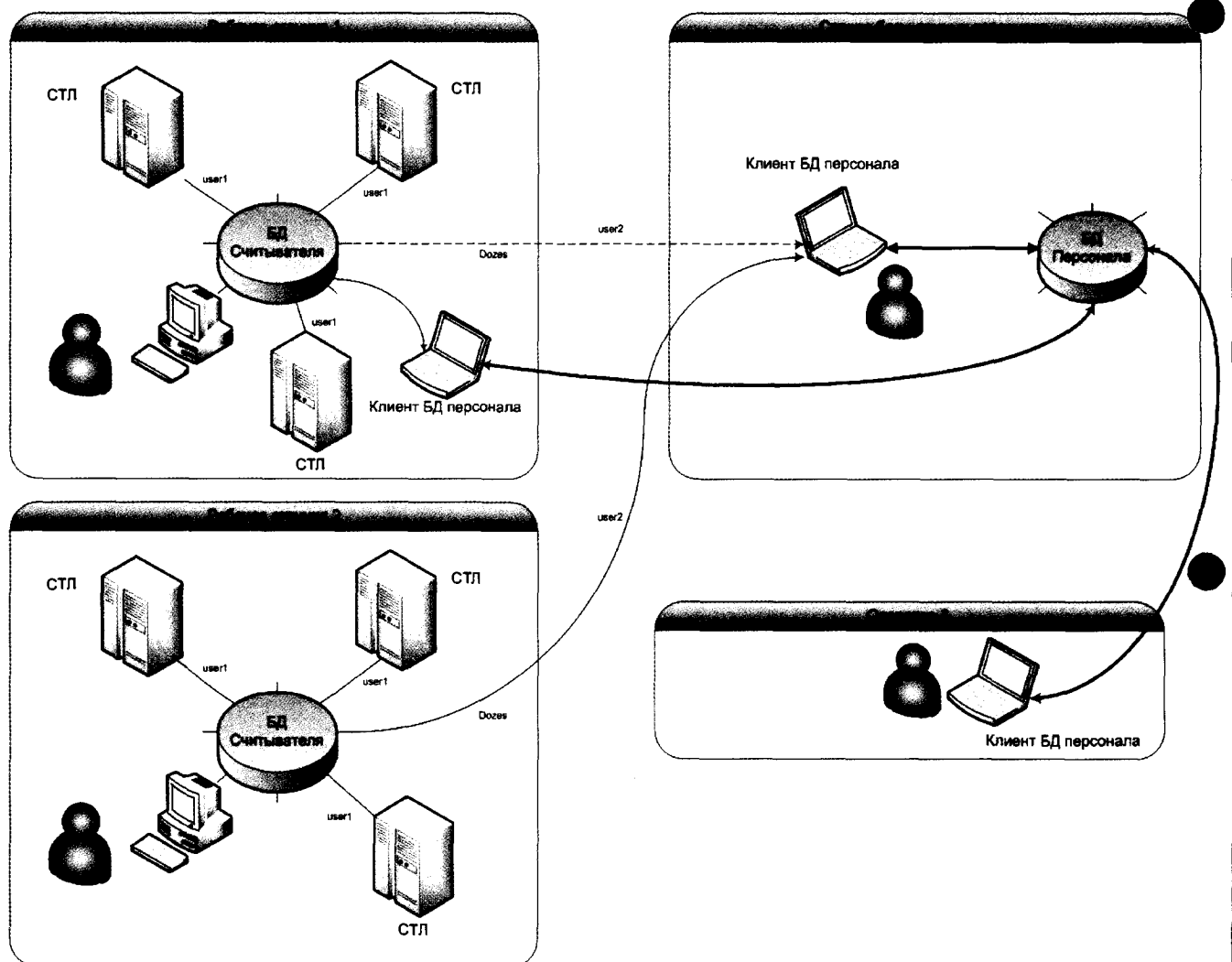


Рисунок 9 - Одна из возможных схем взаимодействия ПО АКЖДК-М

2.4.1.3 Общая функциональная схема взаимодействия программного обеспечения комплекса АКЖДК-М представлена на рисунке 9.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. изн. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

2.4.2 Программное обеспечение рабочей станции

2.4.2.1 Организация и состав ПО рабочей станции

2.4.2.1.1 Программное обеспечение измерительной рабочей станции выполняется на персональном компьютере, с подключенными считывателями СТЛ, и предназначено для управления процессами измерения, калибровки и отжига дозиметров, а так же тестирования считывателей. База данных рабочей станции содержит информацию о дозиметрах и результатах измерений. ПО рабочей станции поддерживает работу с разными типами считывателей (СТЛ-102/202/302/402) и разными типами дозиметров, список поддерживаемых считывателей и типов дозиметров может изменяться разработчиком.

2.4.2.1.2 БД рабочей станции организована с использованием технологии клиент-сервер, имеющей классическую двухзвенную архитектуру, используемую в локальной конфигурации (на одном ПК). Система управления базой данных – SQL-сервер InterBase версии не ниже 8.0.

2.4.2.1.3 Клиентская часть ПО рабочей станции состоит из следующих модулей:

– «Клиент СТЛ» (**stl.exe**) – приложение, управляющее процессом работы считывателя СТЛ в различных режимах.

– «Клиент БД дозиметров» (**bddozim.exe**) – приложение, обеспечивающее возможность работы с базой данных дозиметров: просмотра результатов измерений, калибровочных коэффициентов и т.п.

– «Генератор протоколов» (**protgn.exe**) – приложение, обеспечивающее формирование протоколов измерения и вывод их на печать.

– динамическая библиотека общих функций (**solve.dll**).

2.4.2.1.4 На рабочей станции одновременно могут работать несколько приложений «Клиент СТЛ», управляющих разными считывателями СТЛ. При этом запуск более одного приложения «Клиент БД дозиметров» заблокирован.

2.4.2.1.5 Отдельно в программном обеспечении рабочей станции выделяется уровень данных, он отвечает за хранение данных и включает в себя данные дозиметров, калибровочные коэффициенты, результаты измерений и прочие данные, необходимые для функционирования комплекса.

2.4.2.1.6 Выходные данные рабочей станции содержатся в специальной таблице экспорта ИДК (Dozes) в формате: номер/тип дозиметра, дата измерения, доза.

2.4.2.1.7 Программное обеспечение комплекса имеет развитую справочную систему. Её рекомендуется использовать для обучения работе с комплексом. Вызвать справку можно через главное меню программ «Клиент СТЛ», «Клиент БД дозиметров».

2.4.2.2 База данных рабочей станции

2.4.2.2.1 Расположение базы данных

База данных рабочей станции (база данных дозиметров БДД) содержится в файле с именем **STL.IB** и, как правило, располагается на компьютере рабочей станции (т.е. локально). Существует возможность расположения БДД на удалённом компьютере, в этом случае возможно использовать одну базу данных для нескольких рабочих станций. При этом, следует учитывать ограничения пропускной способности сети при интенсивной работе считывателей, а так же некоторое понижение надёжности комплекса.

2.4.2.2.2 Структура базы данных

2.4.2.2.2.1 База данных рабочей станции содержит следующие группы данных:

Информация о дозиметрах, таблицы:

- [Base] - информация о группе дозиметров (тип, термошаблоны, нелинейность и пр.);
- [Dozims] - статистика по каждому дозиметру (кол-во обработок, дата последнего отжига и пр.);
- [CalibrG] - калибровочные данные по фотонному излучению;
- [CalibrN] - калибровочные данные по нейтронному излучению.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № д	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	----------	--------------

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

Информация о измерениях, таблицы:

- [RawData] - таблица измерений, содержит полную информацию о проведенных измерениях во всех режимах (включая графики КТВ и температуры);
- [Dozes] - таблица доз ИДК, содержит информацию, предназначенную для передачи в БД ИДК (номер дозиметра, его тип, номер считывателя, дату измерения, измеренные дозы и пр.)

Вспомогательные таблицы:

- [Shablon] - таблица температурных шаблонов;
- [Shabnote] - описания температурных шаблонов.

2.4.2.2.2 Структура базы данных позволяет одновременно хранить информацию о разных типах дозиметров с числом детекторов не более 4. При использовании типов дозиметров с меньшим числом детекторов, используются только соответствующие поля данных, следовательно некоторые поля таблиц могут быть не заполнены - это нормально.

Программный комплекс АКЖДК-М поддерживает следующие типы дозиметров:

- ДВГ-01 (тип 1);
- ДВГН-01 (тип 2);
- ДТЛ-01 (тип 3);
- ДВДС-01 (тип 4);
- ДВДС-02 (тип 5).

Список поддерживаемых типов дозиметров может быть расширен разработчиком.

При работе с генератором протоколов нужно иметь ввиду то, что разные типы дозиметров могут содержать разное количество детекторов и, соответственно, некоторые поля протоколов будут отсутствовать, либо будут не заполнены.

2.4.2.2.3 При отображении результатов измерений в ПО рабочей станции приняты следующие соглашения:

2.4.2.2.3.1 **В таблицах измерении** в зависимости от результатов считывания данные выводятся шрифтом разного цвета и начертания:

- синий цвет – дозиметр не калиброван;
- красный цвет – результат измерения недостоверен;
- шрифт жирный – при сбое измерения.

2.4.2.2.3.2 **В таблицах калибровок:**

- шрифт красный – при некорректном результате калибровки.

Некорректный или прерванный результат калибровки заносится в базу данных, но не будет использоваться при выполнении измерений, дозиметр будет считаться некалиброванным.

2.4.2.2.3.3 **В таблицах отжига:**

- шрифт жирный - при незавершенном до конца отжиге дозиметра.

2.4.2.2.3.4 **В протоколах измерений (protgn.exe):**

- шрифт зачеркнутый – недостоверное измерение;
- шрифт жирный – измерение не перенесено в таблицу доз ИДК;
- шрифт подчеркнутый – обработка дозиметра была прервана.

2.4.2.2.3.5 **В протоколах калибровок (protgn.exe):**

- шрифт зачеркнутый – недостоверная калибровка;

2.4.2.2.3.6 **В протоколах отжига (protgn.exe):**

- шрифт подчеркнутый – обработка дозиметра была прервана.

2.4.2.2.4 Таблица доз ИДК

Таблица доз ИДК (таблица экспорта ИДК) предназначена для передачи результатов измерения в базу данных индивидуального дозиметрического контроля. Доступ к этой таблице осуществляет внешнее приложение, предназначенное для ведения ИДК.

Таблица имеет внутреннее имя **Dozes** и содержит следующие поля:

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

27

- [IDDOZ] (тип Integer) - внутренний идентификатор;
- [KOD] (тип Integer) - номер дозиметра;
- [TYPED] (тип Smallint) - тип дозиметра;
- [DEVICE] (тип Integer) - номер считывателя;
- [DATEIZMER] (тип TIMESTAMP) - время и дата измерения;
- [DOZA1] (тип Double) - доза детектора 1 (в соответствии с типом дозиметра);
- [DOZA2] (тип Double) - доза детектора 2 (в соответствии с типом дозиметра);
- [DOZA3] (тип Double) - доза детектора 3 (в соответствии с типом дозиметра);
- [DOZA4] (тип Double) - доза детектора 4 (в соответствии с типом дозиметра);
- [DOZAG] (тип Double) - фотонная доза (только для соответствующих типов дозиметров);
- [DOZAN] (тип Double) - нейтронная доза (только для соответствующих типов дозиметров);
- [OBRABOTKA] (тип Smallint) - признак переноса в базу данных ИДК (АКИДК-М), если измерение перенесено поле содержит ненулевое значение;
- [DATEOBR] (тип TIMESTAMP) - время и дата переноса в БД ИДК;
- [OBRUSER] (тип Smallint) - альтернативный признак переноса в базу данных ИДК, если измерение перенесено поле содержит ненулевое значение.

В таблицу доз ИДК переносятся все корректные измерения, выполненные в режиме "Измерение дозы".

В таблицу доз ИДК автоматически не добавляются результаты измерений, признанные недостоверными, поместить эти результаты в таблицу экспорта можно в режиме "Измерение дозы" при помощи контекстного меню таблицы измерений (см. справочную систему п. 2.4.2.1.7).

2.4.2.2.4.1 Результат измерения дозиметра признаётся недостоверным если:

- дозиметр не калиброван (для всех типов дозиметров);
- расчёт выполнен по одному детектору (для типов ДВГ-01, ДТЛ-01, ДВГН-01);
- показания 3-х детекторов отличаются друг от друга более чем на 30% (для типов ДВГ-01, ДТЛ-01);
- показания каждого детектора отличается от среднего значения более чем на 30% (для типов ДВГ-01, ДТЛ-01 при расчёте дозы по двум детекторам).

Для типов дозиметров, имеющих один детектор на один эквивалент дозы, результат измерения всегда признаётся достоверным (если дозиметр калиброван на данном считывателе).

2.4.2.2.5 Защита БД от повреждения и несанкционированного доступа

2.4.2.2.5.1 Обеспечение целостности и корректности данных

Обеспечение целостности БДД при хранении и модификации реализовано средствами СУБД InterBase. Контроль целостности информации при передаче по каналам связи обеспечивается операционной системой и сервером InterBase. В случае возникновения сбоя на этапе передачи данных между клиентом и сервером, клиентское приложение информирует пользователя о невозможности выполнения действия и возможной потере последних введённых данных.

При переносе экспортных данных из БДД в БД ИДК, признак переноса для каждой записи таблицы «Dozes» модифицируется только после успешного выполнения соответствующей записи в базу данных ИДК.

2.4.2.2.5.2 Контроль доступа

В базе данных СТЛ различаются три основных уровня доступа:

- Администратор;
- Оператор;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № д	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

– Просмотр.

Каждый уровень доступа имеет собственный пароль.

Если пароль не введён, либо неверен, то доступ к базе данных СТЛ запрещён.

Для уровня доступа «**Просмотр**» – разрешается только просмотр данных, любое редактирование и добавление новых записей запрещено. Пароль по умолчанию «**qqq**».

Для уровня доступа «**Оператор**» – разрешается любое манипулирование данными: чтение, редактирование, добавление, перенос, удаление. Пароль по умолчанию «**www**».

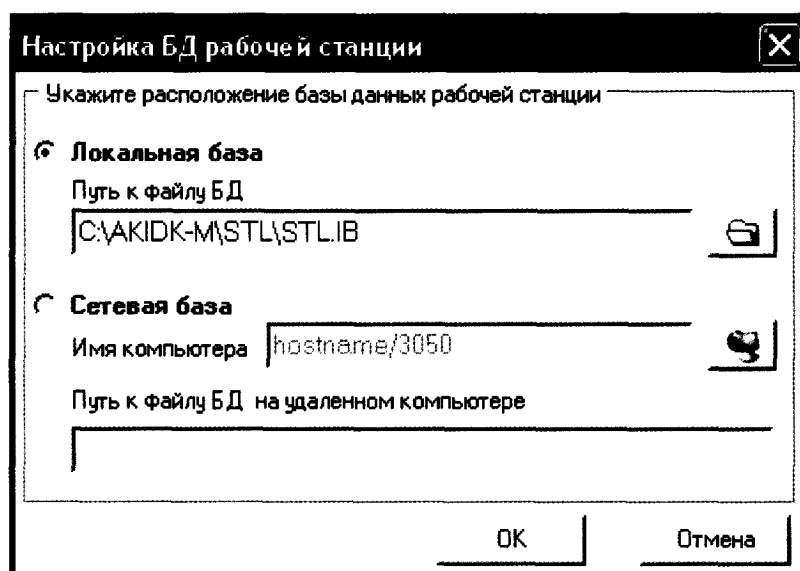
Для уровня доступа «**Администратор**» - доступны все права уровня «Оператор», а так же возможность резервировать/восстанавливать БД, изменять пароли уровней доступа, выполнять очистку БД. Пароль по умолчанию «**eee**».


Управление доступом реализовано на уровне данных, средствами сервера InterBase.


Рекомендуется изменить пароли по умолчанию на пользовательские (см. справочную систему п. 2.4.2.1.7).

2.4.2.2.6 Настройка подключения

2.4.2.2.6.1 При первом запуске программы «Клиент СТЛ» (или «Клиент БД дозиметров») открывается окно настройки базы данных рабочей станции (БДД). (Окно так же будет отображено если файл базы данных не будет найден по прежнему местоположению).



2.4.2.2.6.2 Для подключения БДД расположенной на локальном компьютере необходимо выбрать переключатель «Локальная база» и по нажатию кнопки  выбрать в диалоговом окне файл базы данных **stl.ib** (файл может иметь другое имя).

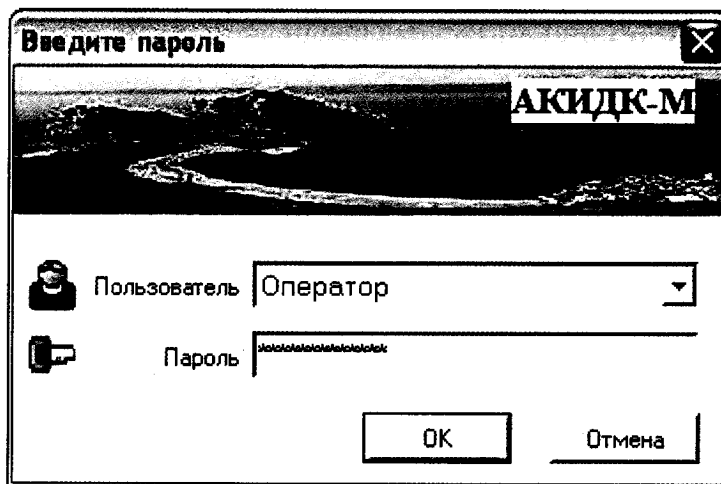
2.4.2.2.6.3 Для БДД расположенной на удаленном компьютере необходимо выбрать переключатель «Сетевая база» и по нажатию кнопки  выбрать в окне «Обзор компьютеров» компьютер, на котором установлена БДД, а путь к файлу stl.ib (на удалённом компьютере) набрать вручную.

Обратите внимание: имя удалённого компьютера содержит номер порта TCP/IP, по которому осуществляется подключения к серверу базы данных (по умолчанию – 3050).

2.4.2.2.6.4 После указания расположения базы данных рабочей станции открывается окно запроса уровня доступа и пароля.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------



2.4.2.2.6.5 При правильном вводе пароля и наличии файла базы данных по указанному пути, осуществляется подключение к БДД и открывается главное окно клиентского приложения «Клиент СТЛ» (или «Клиент БД дозиметров»).

2.4.2.2.6.6 После успешного подключения к БДД при последующих запусках клиентского приложения, окно настройки БДД не отображается.

2.4.2.2.6.7 Изменить расположение файла БДД можно через главное меню приложения «Клиент БД дозиметров», пункт меню [Администрирование/Указать расположение БДД]. Операция доступна только пользователю «Администратор».

2.4.2.2.7 Регистрация дозиметров в БДД

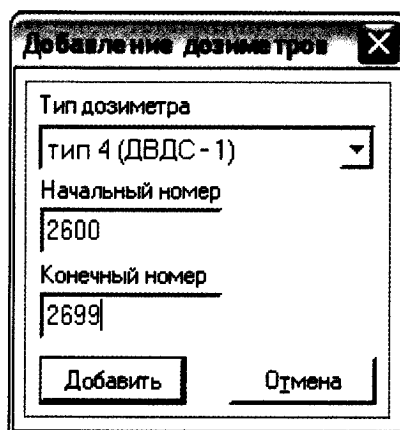
Перед началом работы со считывателями, необходимо зарегистрировать дозиметры в БДД. Суть регистрации заключается в добавлении дозиметров в базу данных и настройке параметров их обработки (задание термощаблонов, таблиц коррекции нелинейности, потерь и пр.). Операция доступна только пользователю «Администратор».

2.4.2.2.7.1 Переход в режим регистрации дозиметров в БДД можно осуществить следующими способами:

- Через главное меню клиента СТЛ: /Сервис/Настройки, открывается окно «Настройки»;
- Через главное меню клиента БДД: /Дозиметры/Калибровочные коэффициенты, открывается окно «[Дозиметры] Калибровочные коэффициенты».

2.4.2.2.7.2 Добавление дозиметров

Добавление дозиметров выполняется по кнопке «Добавить». При этом открывается окно «Добавление дозиметров».



После выбора типа дозиметров и заполнения диапазона номеров, необходимо нажать кнопку «Добавить». Если в базе данных нет таких номеров дозиметров (любых типов), они будут добавлены в список зарегистрированных дозиметров.

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

Внимание! База данных рабочей станции (БДД) может содержать только уникальные номера дозиметров, которые однозначно идентифицируют его тип.

2.4.2.2.7.3 Удаление дозиметров

Для удаления выбранной строки в таблице дозиметров, нужно нажать кнопку «Удалить».

2.4.2.2.7.4 Разделение выбранного диапазона дозиметров

Иногда возникает необходимость изменить режим обработки группы дозиметров внутри уже зарегистрированной партии. Поскольку режимы обработки и корректирующие таблицы применяются ко всей группе дозиметров, то для изменения параметров обработки части дозиметров, их необходимо вывести в отдельную группу.

Для разделения диапазона номеров используется кнопка «<:>», при этом открывается окно с запросом первого номера новой подгруппы дозиметров. Номер должен лежать внутри выбранного диапазона.

2.4.2.3 Приложение «Клиент СТЛ»

Приложение «Клиент СТЛ» предназначено для управления процессом работы считывателя СТЛ в различных режимах. Приложение выполнено в виде отдельной утилиты - **stl.exe**.

Работа с «Клиентом СТЛ» включает в себя:

- Настройка считывателя для работы в разных режимах измерения (используется окно «Настройки»).
- Измерение дозиметров в считывателе в режиме измерения (используются операции «Измерение дозы», «Измерение дозы (тест)»).
- Измерение дозиметров в считывателе в режиме калибровки (используются операция «Калибровка»).
- Измерение дозиметров в считывателе в режиме отжига (используются операция «Отжиг»).
- Тестирование комплекса (используются операция «Тестирование»).
- Просмотр и печать протоколов (используется утилита «Генератор протоколов»).
- Выполнение прочих вспомогательных функций.

2.4.2.3.1 Запуск приложения

2.4.2.3.1.1 При первом запуске приложения «Клиент СТЛ», будет инициирована процедура настройки подключения к базе данных дозиметров (см. «Настройка подключения», п.2.4.2.2.6). При успешном подключении к БДД и правильном вводе пароля, настройки подключения будут сохранены и при последующих запусках программы будут запрашиваться только имя пользователя и пароль.

2.4.2.3.1.2 После успешного подключения к базе данных, открывается главное окно приложения «Клиент СТЛ» и автоматически запускается окно выбора соответствующего коммуникационного порта для подключения считывателя СТЛ к рабочей станции.

При правильном выборе порта осуществляется подключение соответствующего считывателя к рабочей станции, в статусной строке и в верхнем правом углу главного окна отображается его номер. При успешном подключении считывателя активируются пункты главного меню «Операции», предназначенные для работы со считывателем.

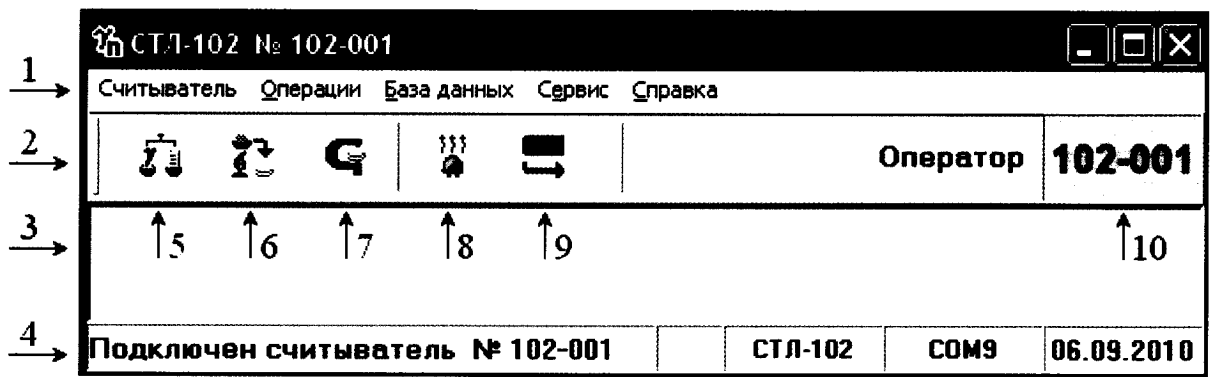
2.4.2.3.1.3 При повторных запусках «Клиент СТЛ» пытается автоматически подключиться к предыдущему коммуникационному порту. Для подключения другого порта необходимо выполнить пункт главного меню «Считыватель/Подключить СТЛ».

2.4.2.3.2 Главное окно приложения

2.4.2.3.2.1 Главное окно приложения «Клиент СТЛ» имеет следующую структуру:

- 1 – главное меню;
- 2 – панель быстрого доступа к операциям;
- 3 – основная рабочая панель;
- 4 – строка состояния.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ЖБИТ1.280.003РЭ					Лист
										31
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата						



2.4.2.3.2.2 Панель быстрого доступа к операциям (2)

На панели быстрого доступа к операциям расположены пиктограммы быстрого вызова пунктов главного меню «Операции».

При нажатии соответствующей пиктограммы выполняются следующие действия:

- 5 – вызывает пункт меню «Измерение дозы»;
- 6 – вызывает пункт меню «Отжиг»;
- 7 – вызывает пункт меню «Калибровка»;
- 8 – вызывает пункт меню «ОИС»;
- 9 – вызывает пункт меню «Разгрузка» (выталкивание дозиметра);

2.4.2.3.2.3 Поле 10 отображает номер подключенного считывателя, слева от него отображается имя текущего пользователя.

2.4.2.3.2.4 Основная рабочая панель (3)

Основная рабочая панель приложения используется для ведения журнала работы считывателя и отображения дочерних окон текущих операций: измерения, отжига, калибровки.

2.4.2.3.2.5 Строка состояния (4)

В строке состояния выдаются диагностические сообщения оператору о работе комплекса, тип считывателя, коммуникационный порт, текущая дата и прочая информация.

2.4.2.3.3 Главное меню

Главное меню отображается в верхней части основного окна клиентского приложения и предназначено для управления комплексом, БДД, настройками.

Главное меню состоит из разделов:

- «Считыватель»;
- «Операции»;
- «База данных»;
- «Сервис»;
- «Справка».

Каждый раздел имеет подменю, состоящее из пунктов, обеспечивающих различные функции работы с комплексом и БДД.

2.4.2.3.3.1 Раздел «Считыватель»

Раздел «Считыватель» состоит из пунктов:

- Подключить СТЛ;
- Выход.

2.4.2.3.3.1.1 Пункт «Подключить СТЛ» предназначен для повторного подключения считывателя к рабочей станции и выбора коммуникационного порта (см. п. 2.4.2.3.1.2).

2.4.2.3.3.1.2 Пункт «Выход» предназначен для выхода из приложения «Клиент СТЛ».

2.4.2.3.3.2 Раздел «Операции»

Раздел «Операции» предназначен для управления считывателем СТЛ и состоит из пунктов:

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Име. №
Подп. и дата	Подп. и дата


Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

- Измерение дозы;
- Отжиг;
- Калибровка;
- Измерение дозы (тест);
- Разгрузка;
- ОИС;
- Тестирование;

Функциональное назначение пунктов следующее.

2.4.2.3.3.2.1 Пункт «Измерение дозы» предназначен для включения режима измерения дозы в полуавтоматическом режиме. Считыватель производит считывание индивидуального номера дозиметра (либо номер запрашивается у оператора), обеспечивает нагрев детекторов по принятому температурному шаблону, производит считывание дозиметрической информации, температурной характеристики и передает данные приложению «Клиент СТЛ». Приложение производит выборку из базы данных индивидуальных калибровочных коэффициентов обрабатываемого дозиметра и рассчитывает индивидуальный эквивалент дозы. Результаты расчёта записываются в БДД и отображаются на экране монитора. Далее цикл считывания информации повторяется для других дозиметров.

Перейти в режим измерения можно следующими способами:

- Через главное меню: Считыватель/Измерение дозы;
- Через панель быстрого доступа к операциям (нажать левой кнопкой мыши пиктограмму .

В режиме «Измерение дозы», основная рабочая панель содержит:

- графики КТВ и Т текущего измерения (графики предыдущего измерения затемнены);
- таблицу с результатами измерений;
- панель диагностической информации по результатам текущего измерения;
- инструментальную панель с кнопками быстрого доступа к дополнительным функциям;
- строку диагностических сообщений, и информации о количестве обработанных дозиметров;
- строку состояния.



№доз.	S1	Доза1	S2	Доза2	S3	Доза3	S4	Доза4	ДозаG	ДозаN	ОИС	Фон	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <input type="checkbox"/> Исходные данные <input checked="" type="checkbox"/> Выдавать предупреждения </div> <div style="font-size: 24px; font-weight: bold;">25°C</div> <div style="text-align: right;"> Пуск Стоп <div style="display: flex; gap: 10px;">   </div> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;">Обработано дозиметров: 0</div>													
Вставьте дозиметр, задвиньте кассетницу							Измерение		СТЛ-202		С0М1		23.12.2011

Таблица результатов измерений содержит следующие данные:

- номер дозиметра;
- светосуммы и дозы по каждому детектору;
- индивидуальные эквиваленты доз в соответствии с типом дозиметра, (мЗв);
- значение опорного источника света (ОИС);
- фоновый уровень измерения.

Таблица результатов измерений имеет в нижней части специальную строку для отображения промежуточных результатов текущего измерения, она заполняется в процессе обработки дозиметра.

В перерывах между обработкой дозиметров имеется возможность просматривать графика

Подп. и дата
Име. № дубл.
Взам. име. №
Подп. и дата
Име. № подл.

ки предыдущих измерений, переключая строки таблицы измерений.

В зависимости от результатов измерений строки таблицы могут иметь маркировку (см. п. 2.4.2.2.3).

Если измерение, по каким-либо причинам, не было перенесено в таблицу доз ИДК, его можно перенести вручную, используя контекстное меню таблицы измерений (вызывается правой кнопкой мыши). Операция доступна только для измерений, которые не были перенесены в таблицу доз ИДК.

Инструментальная панель предназначена для управления процессом измерения, настройки отображения результатов, быстрого вызова вспомогательных функций. Панель содержит следующие элементы:

– Кнопка выбора «Исходные данные» - при включенном режиме графики КТВ отображаются в исходном виде, без обработки, применения масштабирующих коэффициентов, без выделения пиков. Режим можно применять при диагностировании и наладке считывателя СТЛ. При выходе из режима состояние кнопки не сохраняется, по умолчанию кнопка выключена.

– Кнопка выбора «Выдавать предупреждения» - предназначена для отключения вывода некоторых предупреждений ("Значение РЛИ не в диапазоне", "Дозиметр не калиброван" и др.), в этом случае операции будут выполняться автоматически, без запроса о продолжении. При выходе из режима состояние кнопки не сохраняется, по умолчанию кнопка включена.

– Кнопка «Стоп» - предназначена для остановки текущей операции. Остановка операции происходит только после подтверждения действия оператором. Внимание: остановка операции во время обработки дозиметра может привести к потере текущих данных.

– Кнопка «Пуск» - предназначена для возобновления работы считывателя после выполнения операции «Стоп», либо возникновения нештатной ситуации во время операции.

– Кнопка «График» - открывает информационное окно оперативного сбора данных КТВ и Температуры, которое отображает процесс сбора данных в реальном времени. Повторное нажатие кнопки закрывает окно.

– Кнопка «Протокол» - генерирует протокол измерений за текущий день. После нажатия кнопки будет показано окно предварительного просмотра протокола, в этом окне можно выполнить печать протокола.

Панель диагностической информации используется для вывода статистической информации о процессе измерения и расчёте доз дозиметра:

- номер дозиметра и его тип;
- калиброван ли дозиметр на данном считывателе;
- результаты выделения пиков детекторов;
- было ли прервано измерение дозиметра;
- была ли ошибка расчёта дозы;
- по каким конкретно детекторам была рассчитана доза;
- достоверны ли результаты измерения;
- перенесено ли измерение в таблицу доз ИДК.

Строка диагностических сообщений предназначена для оповещения о ситуациях не позволяющих выполнить обработку дозиметра (отсутствие дозиметра в БДД, ошибка кода, несоответствие типа дозиметра и типа считывателя и пр.). В правой части строки отображается количество обработанных дозиметров за текущий день.


Строка состояния отображает текущие сообщения оператору, тип считывателя, коммуникационный порт, текущую дату.

2.4.2.3.3.2.2 Пункт «Отжиг» предназначен для включения режима отжига дозиметров с целью сброса информации, запасенной в них во время длительного хранения. Считыватель производит считывание индивидуального номера дозиметра (либо номер запрашивается у оператора) и отжиг детекторов дозиметра. Результаты отжига записываются в БДД и отображаются на экране монитора. Далее цикл отжига повторяется для других дозиметров.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

Перейти в режим отжига можно следующими способами:

- Через главное меню: Считыватель/Отжиг;
- Через панель быстрого доступа к операциям (нажать левой кнопкой мыши пиктограмму ).

В режиме «Отжиг», основная рабочая панель содержит:

- графики КТВ и T текущего измерения (графики предыдущего измерения затемнены);
- таблицу с результатами отжига;
- панель диагностической информации по результатам текущего измерения;
- инструментальную панель с кнопками быстрого доступа к дополнительным функциям;
- строку диагностических сообщений, и информации о количестве обработанных дозиметров;
- строку состояния.



№доз.	Дата отжига
<input type="checkbox"/> Исходные данные 24°C Пуск Стоп  	
<input checked="" type="checkbox"/> Выдавать предупреждения Обработано дозиметров: 0	
Вставьте дозиметр, задвиньте кассетницу Отжиг СТЛ-202 СОМ1 23.12.2011	

Таблица результатов отжига содержит следующие данные:

- номер дозиметра;
- дату и время отжига.

Таблица результатов измерений содержит номер дозиметра и дату измерения.


В перерывах между обработкой дозиметров имеется возможность просматривать графики предыдущих отжигов, переключая строки таблицы отжига.

В зависимости от результатов измерений строки таблицы могут иметь маркировку (см. п. 2.4.2.2.3).

Назначение остальных элементов управления идентично режиму «Измерение дозы» (см. п. 2.4.2.3.3.2.1).

2.4.2.3.3.2.3 Пункт «Калибровка» предназначен для включения режима калибровки дозиметров в полуавтоматическом режиме и определения их индивидуальных калибровочных коэффициентов. Считыватель производит считывание индивидуального номера дозиметра (либо номер запрашивается у оператора), обеспечивает нагрев детекторов по принятому температурному шаблону, производит считывание дозиметрической информации, температурной характеристики и передает данные приложению «Клиент СТЛ». Приложение производит расчет калибровочных коэффициентов для обрабатываемого дозиметра по рассчитанным светосуммам и известной дозе (условно истинной), которой были облучены дозиметры. Результаты расчёта записываются в БДД и отображаются на экране монитора. Далее цикл считывания информации повторяется для других дозиметров.

Перейти в режим калибровки можно следующими способами:

- Через главное меню: Считыватель/Калибровка;
- Через панель быстрого доступа к операциям (нажать левой кнопкой мыши пиктограмму .

При включении режима в диалоговом окне необходимо выбрать вид калибровки: в поле фотонного излучения – «фотоны» или в поле нейтронного излучения – «нейтроны» и ввести значение эталонной (условно истинной) дозы.

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

- В режиме «Калибровка», основная рабочая панель содержит:
- графики КТВ и Т текущего измерения (графики предыдущего измерения затемнены);
 - таблицу с результатами измерений;
 - панель диагностической информации по результатам текущего измерения;
 - инструментальную панель с кнопками быстрого доступа к дополнительным функциям;
 - строку диагностических сообщений, и информации о количестве обработанных дозиметров;
 - строку состояния.

№ доз	S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	ОИС	Фон																
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2"></td> <td><input type="checkbox"/> Исходные данные</td> <td rowspan="2">24°C</td> <td rowspan="2">Пуск</td> <td rowspan="2">Стоп</td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Выдавать предупреждения</td> </tr> <tr> <td colspan="7"></td> <td>Обработано дозиметров: 0</td> </tr> </table>												<input type="checkbox"/> Исходные данные	24°C	Пуск	Стоп			<input checked="" type="checkbox"/> Выдавать предупреждения								Обработано дозиметров: 0
	<input type="checkbox"/> Исходные данные	24°C	Пуск	Стоп																						
	<input checked="" type="checkbox"/> Выдавать предупреждения																									
							Обработано дозиметров: 0																			
Вставьте дозиметр, задвиньте кассетницу					Калибровка	СТЛ-202	СОМ1	23.12.2011																		

Таблица результатов калибровки содержит следующие данные:

- номер дозиметра;
- светосумма для каждого детектора;
- калибровочные коэффициенты для каждого детектора;
- РЛИ;
- фоновый уровень измерения.

Таблица результатов калибровки имеет в нижней части специальную строку для отображения промежуточных результатов текущего измерения, она заполняется в процессе обработки дозиметра.

В перерывах между обработкой дозиметров имеется возможность просматривать графики предыдущих измерений, переключая строки таблицы измерений.

В зависимости от результатов измерений строки таблицы могут иметь маркировку (см. п. 2.4.2.2.3).

Назначение остальных элементов управления идентично режиму «Измерение дозы» (см. п. 2.4.2.3.3.2.1).

2.4.2.3.3.2.4 При выполнении пунктов «Измерение», «Калибровка», «Отжиг» могут возникнуть нештатные ситуации, сопровождаемые следующими диагностическими сообщениями:

«В базе данных нет дозиметра № [xxx]» – означает, что прочитанный номер дозиметра не зарегистрирован в базе данных рабочей станции. Подобная ситуация в большинстве случаев возникает из-за неправильно вставленного слайда в корпус дозиметра. Кассетница с необработанным дозиметром выталкивается и операцию можно продолжить после устранения неисправности в дозиметре.

«Ошибка нагревателя, нет контакта термопары» – означает, что после команды включения электромагнита не было зафиксировано срабатывание контрольной оптопары, оператору будет предложено повторить попытку включения, либо отказаться от продолжения операции. Сообщение, также, будет выведено в случае нарушения контакта термопары в процессе работы нагревателя. В этом случае текущая операция будет прервана, возобновить работу можно нажатием кнопки «Пуск» на инструментальной панели.

«Ошибка кода» – означает, что прочитанный прямой и обратный коды дозиметра не соответствуют друг-другу. Операция считывания в этом случае приостанавливается, номер до-

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

зиметра запрашивается у оператора. Оператор вправе, как ввести номер дозиметра вручную, так и отказаться от продолжения операции, нажав кнопку «Отмена», в этом случае кассетница с дозиметром выталкивается наружу.

«Ошибка кинематики» – может быть вызвана блокировкой двигателя, либо неисправностью или засорением оптоконтроля. В этом случае текущая операция будет прервана, возобновить работу можно нажатием кнопки «Пуск» на инструментальной панели .

«Нет дозиметра» – означает, что контрольной оптопарой не зафиксировано наличие слайда. Операция считывания в этом случае заканчивается, кассетница с дозиметром выталкивается наружу.

«ОИС=XXXX вне диапазона» – означает, что измеренное значение ОИС вышло за границу диапазона, заданного пользователем в главном меню Сервис\Настройки. Текущая операция в этом случае приостанавливается и выдётся запрос оператору, оператор вправе продолжить измерение, либо прервать его.

«Ошибка нагревателя: $T_{зад} = XXX\text{ C}$, $T_{изм} = YYY\text{ C}$ » – означает, что измеренное значение температуры детектора отличается от заданной температуры на величину, превышающую уставку, определенную при настройке считывателя. В этом случае текущая операция будет прервана, возобновить работу можно нажатием кнопки «Пуск» на инструментальной панели .

2.4.2.3.3.2.5 Пункт «Тестирование» предназначен для проверки работоспособности отдельных узлов и устройств считывателя СТЛ и проведения наладочных работ. При вызове описываемого пункта появляется окно «Тестирование считывателя», которое содержит:

- страницу «Кинематика»;
- страницу «Блок измерения»;
- страницу «Статистика»;
- строку состояния.

В строке состояния выводятся диагностические сообщения.

Работа в режиме «Тестирование» подробно описана в справочной системе пакета АКЖДК-М.

2.4.2.3.3.3 Раздел «База данных»

Раздел «База данных» предназначен для работы с БДД и содержит пункты:

- Протоколы дозконтроля;
- БД дозиметров.

Пункт «Протоколы дозконтроля» предназначен для формирования протоколов дозиметрической информации. Вызывается приложение «Генератор протоколов» (protgn.exe). См. п. 2.4.2.5.

Пункт «БД дозиметров» предназначен для просмотра оперативной информации по измерениям и калибровкам дозиметров. Вызывается приложение «Клиент БДД» (bddozim.exe). См. п. 2.4.2.4.

2.4.2.3.3.4 Раздел «Сервис»

Раздел «Сервис» предназначен для вызова дополнительных функций программы и состоит из следующих пунктов:

- Настройки;
- Клиент ИДК.

Пункт «Настройки» предназначен для задания установок работы с дозиметрами и считывателем, вызывает дополнительное окно «Настройки».

Пункт «Клиент ИДК» предназначен для работы с базой данных ИДК, запускает клиентское приложение «База данных персонала» (в данном руководстве не рассматривается).

Работа с пунктами меню «Сервис» подробно описана в справочной системе пакета АКЖДК-М.

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ1.280.003РЭ	Лист
						37

2.4.2.3.3.5 Раздел «Справка»

Раздел «Справка» предназначен для работы с интерактивной справочной системой пакета "АКИДК-М" и состоит из следующих пунктов:

- Содержание;
- О программе.

Пункт «Содержание» вызывает файл справки по использованию пакета программ измерительной рабочей станции (базы данных дозиметров).

Пункт «О программе» вызывает окно, на котором представлены краткие сведения о производителе комплекса, версии программы и пр.

2.4.2.4 Приложение «Клиент БД дозиметров»

Приложение «Клиент БДД» предназначено для работы с базой данных дозиметров. Приложение выполнено в виде отдельной утилиты - **bddozim.exe**.

Работа с «Клиентом БД дозиметров» включает в себя:

- Просмотр информации по дозиметрам в различных режимах измерения (используются окна «База данных дозиметров», «Графики-просмотр»).
- Работа с калибровочными коэффициентами дозиметров (окно «[Дозиметры] Калибровочные коэффициенты»). Имеются возможности коррекции, переноса, копирования и прочих операций с калибровочными коэффициентами дозиметров.
- Работу с данными измерений: удаление, просмотр (используются окна «Таблица доз ИДК», «Очистка базы данных измерений»).
- Сервисные функции: экспорт и импорт базы данных дозиметров (используется окна «Импорт данных», «Экспорт данных»).
- Функции администрирования: настройка расположения БДД, резервирование и восстановление базы данных, изменение паролей пользователей.
- Просмотр и печать протоколов (используется утилита «Генератор протоколов», см. п. 2.4.2.5).

Работа с приложением «Клиент БДД» подробно описана в справочной системе пакета АКИДК-М.

2.4.2.5 Генератор протоколов

Приложение «Генератор протоколов» предназначено для формирования протоколов измерений и вывода их на печать.

Для формирования протокола необходимо выполнить ряд настроек:

1) Выбрать тип протокола:

- Измерение дозы;
- Калибровка-фотоны;
- Калибровка-нейтроны;
- Отжиг;
- Фотонные дозы (прямой расчёт).

Протокол «Измерение дозы» содержит информацию по измерениям дозиметров, полученную в режиме «Измерение дозы».

Протоколы «Калибровка-фотоны» и «Калибровка-нейтроны» содержат информацию о калибровочных коэффициентах дозиметров, полученную в соответствующих режимах калибровки.

Протокол «Отжиг» содержит информацию о результатах отжига дозиметров, полученную в режиме «Отжиг».

Протокол «Фотонные дозы (прямой расчёт)» предназначен для получения информации предназначенной для составления таблиц нелинейности дозиметров ДВГН-01 (тип 2) и применим только для дозиметров данного типа. Протокол строится на основе информации полученной в режиме «Измерение дозы» и предназначен для калибровочных целей.

2) Выбрать номер считывателя для которого строится протокол, либо все считыватели, имеющиеся в БДД.

Име. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Име. № с
Подл. и дата	

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Условия эксплуатации комплекса должны соответствовать п. 1.3.

3.1.2 Питание комплекса должно удовлетворять требованиям п. 1.4.3.

3.1.3 При работе с большими дозами (свыше 0,5 Зв) следует руководствоваться указаниями п. 3.3.2.11.

3.2 Подготовка комплекса к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке комплекса

3.2.1.1 К работе с комплексом можно приступать только после изучения настоящего “Руководства по эксплуатации АКЖДК-401”.

3.2.1.2 При эксплуатации, техническом обслуживании, ремонтных и регулировочных работах необходимо учитывать, что для питания ФЭУ, установленного в блоке измерения, используется высокое напряжение, достигающее 2000 В.

3.2.1.3 Персонал, обслуживающий комплекс, должен руководствоваться требованиями “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

3.2.1.4 При работе с источниками ионизирующих излучений необходимо соблюдать требования радиационной безопасности согласно требованиям “Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009” и “Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010”.

3.2.1.5 В некоторых считывателях СТЛ-402 в качестве опорного источника света (ОИС) используется радиолюминесцентный излучатель (РЛИ), который является источником тормозного излучения, возникающего при полном поглощении бета излучения в материале люминофора РЛИ. На поверхности РЛИ мощность дозы излучения не превышает 0,15 мкЗв/ч.

3.2.1.6 При необходимости извлечения РЛИ из конструктива узла кинематического считывателя в процессе ремонта необходимо соблюдение следующих мер безопасности:

- избегать повышенных ударных нагрузок во избежание растрескивания корпуса и окна РЛИ;

- в случае высыпания радиолюминесцентного порошка из капсулы, необходимо предусмотреть меры по утилизации порошка в соответствии с требованиями “Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009” и “Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010”.

3.2.2 Порядок установки комплекса

3.2.2.1 Комплекс АКЖДК-401 выполнен в настольном варианте и предназначен для работы в лабораторных условиях (рисунок 1).

3.2.2.2 При подготовке места установки комплекса, необходимо обеспечить защиту от посторонних источников радиоактивных излучений, которые могут повлиять на результат измерения.

3.2.2.3 Освещенность рабочего места для установки комплекса не должна превышать 500 лк.

3.2.2.4 Отклонение от горизонтальной плоскости места установки считывателя СТЛ-402 не должно превышать 5°.

3.2.2.5 Не рекомендуется извлекать термолюминесцентные детекторы ДТГ-4 и ДТВС-1 во избежание загрязнения, нарушения крепления или поломки.

3.2.3 Подготовка к работе

3.2.3.1 Извлечение составных частей комплекса АКЖДК-401 из упаковки.

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

3.2.3.1.1 Извлечение считывателя СТЛ-402 и компьютера необходимо производить с особой осторожностью без резких перемещений и ударов.

3.2.3.1.2 При приемке необходимо убедиться в наличии полного состава комплекса согласно раздела "Комплектность" формуляра ЖБИТ1.280.003ФО.

3.2.3.2 Порядок соединения составных частей комплекса.

3.2.3.2.1 Произвести внешний осмотр всех составных частей комплекса: считывателя СТЛ-402, персонального компьютера, принтера, дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2. Убедиться в отсутствии механических повреждений.

3.2.3.2.2 Кабелем "USB" соединить разъем на задней стенке считывателя СТЛ-402 с соответствующим разъемом на компьютере.

3.2.3.2.3 Подключить интерфейсные кабели между принтером и компьютером.

3.2.3.3 Порядок подключения комплекса к сети питания.

3.2.3.3.1 Подключение комплекса к сети необходимо осуществить от одной сетевой розетки (~220 В, 50 Гц) с помощью удлинителя с многорозеточной колодкой (типа "Пилот").

3.2.3.3.2 Перед подключением комплекса к сети убедиться, что кнопка ВКЛ на передней панели считывателя, компьютера, принтера и многорозеточной колодки находится в положении - выключено.

3.2.3.3.3 Убедиться, что все розетки многорозеточной колодки имеют третий контакт и эти контакты соединены между собой.

3.2.3.3.4 Убедиться, что сетевая розетка, от которой будет запитываться комплекс, имеет третий контакт и этот контакт соединен с землей.

3.2.3.3.5 Подключить сетевые кабели принтера, компьютера и считывателя СТЛ-402 к многорозеточной сетевой колодке.

3.2.3.3.6 Подключить кабель сетевой колодки к сети.

3.2.3.3.7 Подать напряжение сети на розетки колодки с помощью выключателя, находящегося на корпусе колодки.

3.2.3.3.8 Включить сетевые выключатели на принтере, компьютере, считывателе СТЛ-402.

3.2.3.4 Подготовка считывателя СТЛ-402 к работе.

3.2.3.4.1 Включение считывателя СТЛ-402 производится после выполнения требований п.п. 1.3, 1.4.3.

3.2.3.4.2 Включить кнопку ВКЛ на передней панели считывателя СТЛ-402, при этом на передней панели считывателя должен загореться индикатор СЕТЬ.

3.2.3.5 Подготовка компьютера и принтера к работе.

3.2.3.5.1 Работу с компьютером и принтером необходимо производить после изучения технической документации на компьютер и принтер.

3.2.3.5.2 Компьютер в составе комплекса АКЖДК-401 поставляется с полностью установленным программным обеспечением и драйверами (если не оговорено иное). Кроме того, поставляется дистрибутив программного обеспечения на компакт-диске, а так же соответствующие драйверы считывателя.

3.2.3.5.3 Произвести подготовку к работе компьютера и принтера в соответствии с инструкцией по эксплуатации на компьютер и принтер.

3.2.3.5.4 Произвести включение компьютера и принтера в соответствии с инструкцией по эксплуатации на компьютер и принтер, после чего пройдет тестирование устройств компьютера и запуск операционной системы. Запустить управляющее программное обеспечение считывателя «STL.exe» через соответствующий ярлык на рабочем столе или меню «Пуск».

3.2.3.5.5 После успешного установления связи между считывателем и ПК на передней панели считывателя загорается индикатор СВЯЗЬ. Связь считывателя и ПК возможна только после установки соответствующего драйвера, поставляемого вместе со считывателем.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

3.2.3.6 Подготовка дозиметров ДВДС-1 к работе.

3.2.3.6.1 Дозиметры ДВДС-1 поставляются прошедшими калибровку и готовыми к эксплуатации. При длительном (см. п. 3.3.2.1.5) хранении дозиметров необходимо произвести отжиг детекторов дозиметров в соответствии с требованиями п. 3.3.2.7.

3.2.3.6.2 Перед установкой дозиметра в кассетницу считывателя (рис. 10), необходимо снять защитный колпачок с корпуса дозиметра.

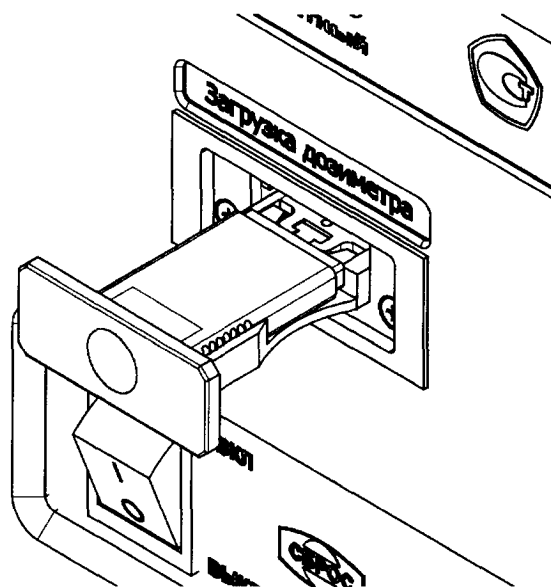


Рисунок 10 – Установка дозиметра в считыватель

3.2.3.7 Подготовка дозиметров ДВДС-2 к работе.

3.2.3.7.1 Дозиметры ДВДС-2 поставляются прошедшими калибровку и готовыми к эксплуатации. При длительном (см. п. 3.3.2.1.5) хранении дозиметров необходимо произвести отжиг детекторов дозиметров в соответствии с требованиями п. 3.3.2.8.

3.2.3.7.2 Порядок подготовки дозиметра к считыванию:

- извлечь контейнер с детектором из корпуса ДВДС-2 пинцетом, поставляемым в комплекте ЗИП (рис. 11);
- контейнер вставить в специальный технологический слайд (рис. 12);
- технологический слайд поместить в чехол;
- вставить чехол со слайдом в кассетницу считывателя (рис. 10).

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № с
Подп. и дата	Подп. и дата
Изн. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

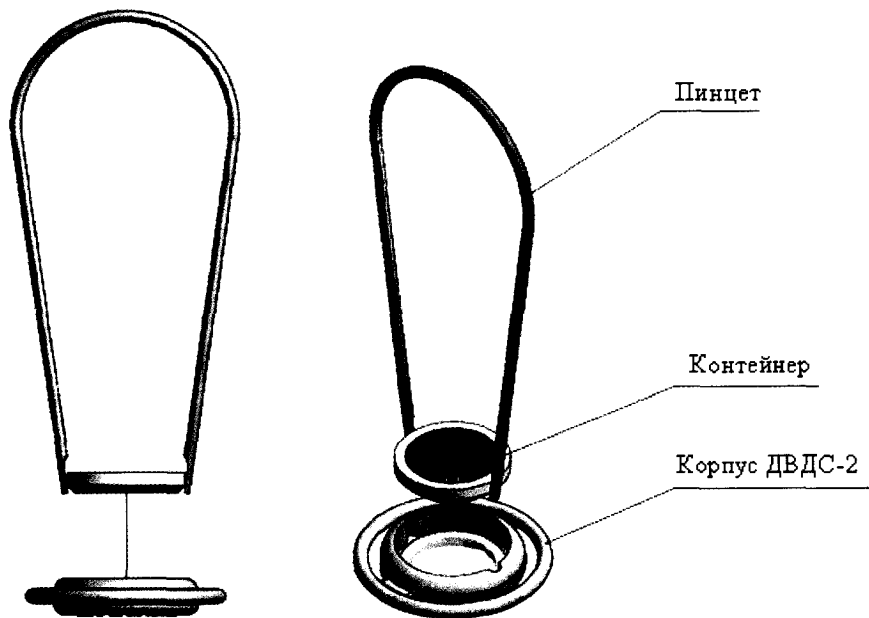


Рисунок 11 – Извлечение контейнера с детектором из корпуса ДВДС-2

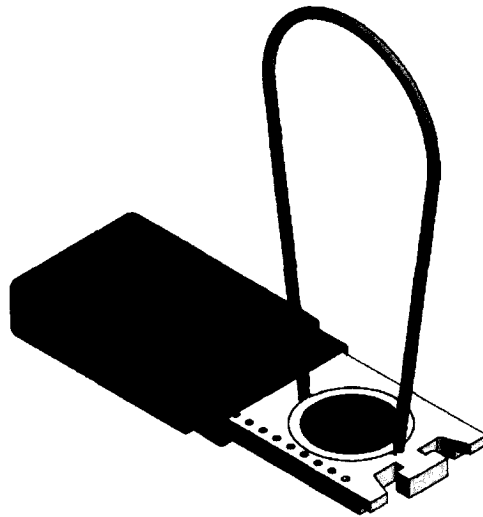


Рисунок 12 – Установка контейнера в технологический слайд

3.3 Использование комплекса

3.3.1 Перечень режимов работы

3.3.1.1 Комплекс может использоваться в следующих основных режимах работы:

- измерение дозиметрической информации с дозиметров ДВДС-1, ДВДС-2;
- калибровка дозиметров ДВДС-1, ДВДС-2;
- отжиг дозиметров ДВДС-1, ДВДС-2;
- работа с базой данных дозиметров;
- тестирование комплекса.

3.3.2 Порядок работы

3.3.2.1 Общие положения

3.3.2.1.1 Обслуживание комплекса осуществляется одним оператором. Подготовка оператора заключается в изучении настоящего “Руководства по эксплуатации АКЖДК-401” ЖБИТ1.280.003РЭ, эксплуатационных документов на компьютер и принтер и прохождении практического обучения на комплексе.

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

3.3.2.1.2 Комплекс АКЖДК-401 поставляется с установленными управляющими программами и частично заполненной базой данных. Пользователю необходимо произвести занесение в базу данных информации о контролируемом персонале.

3.3.2.1.3 Защита БД от несанкционированного доступа

При работе с БД реализована трехуровневая система доступа к данным, которая базируется на трехступенчатой защите с помощью паролей. Подробно система контроля доступа описана в п. 2.4.2.2.5.2.

3.3.2.1.4 Перед началом использования дозиметров комплекса, необходимо зарегистрировать их в базе данных рабочей станции (БДД), настроить параметры обработки (температурные шаблоны нагрева, таблицы нелинейности, потерь и пр.) Данные действия, как правило, выполняются производителем на этапах калибровки комплекса и формирования партии дозиметров. Порядок занесения информации в базу данных приведен в п. 2.4.2.2.7.

3.3.2.1.5 При длительном хранении дозиметров происходит облучение детекторов дозиметров естественным радиационным фоном (так при естественном радиационном фоне 0,2 мкЗв/ч за месяц хранения дозиметр накопит дозу 0,14 мЗв). Поэтому после длительного хранения перед выдачей дозиметров контролируемому персоналу необходимо произвести отжиг дозиметров, в процессе чего с детекторов дозиметров будет сброшена вся накопленная за период хранения информация. Порядок отжига дозиметров приведен в п.п. 3.3.2.7, 3.3.2.8.

3.3.2.1.6 После выполнения регистрационных мероприятий по заполнению базы данных индивидуально дозиметрического контроля (БДИДК) и привязки дозиметров персоналу, дозиметры можно выдать контролируемому персоналу в соответствии с номерами, присвоенными при занесении информации в базу данных.

Внимание! В качестве БДИДК может быть использована как система ИДК, входящая в программный комплекс «АКЖДК-М» (в данном руководстве не рассматривается), так и собственная система дозиметрического контроля заказчика. Вопросы интеграции систем рассматриваются в индивидуальном порядке.

3.3.2.1.7 После окончания периода контроля персонала, устанавливаемого потребителем, необходимо собрать дозиметры для считывания накопленной дозы за период контроля. Порядок считывания дозы с дозиметров приведен в п.п. 3.3.2.3, 3.3.2.4.

3.3.2.1.8 В процессе эксплуатации дозиметров возможно изменение индивидуальных коэффициентов чувствительности детекторов дозиметров. С целью обновления индивидуальных калибровочных коэффициентов дозиметров, хранящихся в БДД, проводится калибровка дозиметров. Порядок работы при проведении калибровки дозиметров приведен в п.п. 3.3.2.5, 3.3.2.6.

3.3.2.1.9 Комплекс имеет встроенную систему тестирования аппаратных и программных средств. Порядок пользования тестовой системой описан в п. 2.4.2.3.3.2.5.

3.3.2.1.10 Во всех режимах работы считывателя, связанных с обработкой дозиметров, дозиметры устанавливаются в кассетницу считывателя. В случае обнаружения ошибки при считывании кода, осуществляется запрос номера дозиметра у оператора, оператор вправе ввести номер дозиметра вручную, либо отказаться от обработки этого дозиметра.

3.3.2.1.11 Все работы с комплексом производятся из управляющего программного обеспечения. Порядок работы изложен в п.п. 2.4.

3.3.2.2 Занесение информации в базу данных

3.3.2.2.1 Для выполнения работы необходим только персональный компьютер с установленным программным обеспечением «АКЖДК-М».

3.3.2.2.2 Произвести запуск программы «Клиент СТЛ» в соответствии с п. 2.4.2.3.1.

3.3.2.2.3 Выполнить действия в соответствии с указаниями п.п. 2.4.2.2.6, 2.4.2.2.7.

3.3.2.3 Считывание дозы с дозиметров ДВДС-1

3.3.2.3.1 Подготовить дозиметры ДВДС-1 к считыванию в соответствии с п. 3.2.3.6.

Подп. и дата	
Име. № с	
Взам. ине. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

3.3.2.3.2 Подготовить к работе считыватель СТЛ-402 и компьютер в соответствии с п.п. 3.2.3.4, 3.2.3.5.

3.3.2.3.3 Произвести запуск приложения «Клиент СТЛ» в соответствии с п. 2.4.2.3.1.

3.3.2.3.4 Перейти в режим «Измерение дозы» (п. 2.4.2.3.3.2.1).

3.3.2.3.5 Дальнейшая работа комплекса по считыванию дозы с дозиметров ДВДС-1 и занесение считанной информации в базу данных происходит в полуавтоматическом режиме с минимальным вмешательством оператора.

3.3.2.3.6 Результат считывания дозы отображается в таблице на экране компьютера в виде значения индивидуального эквивалента дозы.

3.3.2.4 Считывание дозы с дозиметров ДВДС-2

3.3.2.4.1 Подготовить дозиметры ДВДС-2 к считыванию в соответствии с п. 3.2.3.7.

3.3.2.4.2 Подготовить к работе считыватель СТЛ-402 и компьютер в соответствии с п.п. 3.2.3.4, 3.2.3.5.

3.3.2.4.3 Произвести запуск приложения «Клиент СТЛ» в соответствии с п. 2.4.2.3.1.

3.3.2.4.4 Перейти в режим «Измерение дозы» (п. 2.4.2.3.3.2.1).

3.3.2.4.5 Дальнейшая работа комплекса по считыванию дозы с дозиметров ДВДС-2 и занесение считанной информации в базу данных происходит в полуавтоматическом режиме с минимальным вмешательством оператора.

3.3.2.4.6 Результат считывания дозы отображается в таблице на экране компьютера в виде значения индивидуального эквивалента дозы.

3.3.2.5 Калибровка дозиметров ДВДС-1

3.3.2.5.1 Произвести отжиг дозиметров ДВДС-1 в соответствии с п. 3.3.2.7.

3.3.2.5.2 Облучение дозиметров ДВДС-1 для калибровки в поле фотонного излучения.

3.3.2.5.2.1 Произвести облучение дозиметров ДВДС-1 (при облучении дозиметры должны быть в собранном виде) дозой 5 мЗв - 10 мЗв с помощью дозиметрической установки не ниже второго разряда, аттестованной по мощности индивидуальных эквивалентов доз Нр(3) и Нр(0.07). Облучение дозиметров ДВДС-1 допускается производить в поле фотонного излучения с энергией фотонов 1,25 МэВ или 662 кэВ.

3.3.2.5.2.2 Количество одновременно облучаемых дозиметров определяется размерами однородного поля коллимированного ионизирующего излучения дозиметрической установки.

3.3.2.5.2.3 При облучении дозиметров вклад в дозу, обусловленный фоном ионизирующего излучения, не должен приводить к дополнительной погрешности измерения, превышающей 1/3 основной погрешности. При большем уровне следует учитывать вклад фонового ионизирующего излучения в результат измерения дозы.

3.3.2.5.3 Подготовить дозиметры ДВДС-1 к считыванию в соответствии с п. п. 3.2.3.6.

3.3.2.5.4 Подготовить к работе считыватель СТЛ-402 и компьютер в соответствии с п.п. 3.2.3.4, 3.2.3.5.

3.3.2.5.5 Произвести запуск приложения «Клиент СТЛ» в соответствии с п. 2.4.2.3.1.

3.3.2.5.6 Перейти в режим «Калибровка» (п. 2.4.2.3.3.2.3), после чего на экране компьютера появится диалоговое окно с запросом эталонной дозы. В ответ на запрос необходимо ввести дозу, которой были облучены дозиметры в п. 3.3.2.5.2.

3.3.2.5.7 После введения дозы на экране компьютера откроется соответствующее окно.

3.3.2.5.8 Дальнейшая работа комплекса по калибровке дозиметров ДВДС-1 и занесение калибровочной информации в базу данных происходит в полуавтоматическом режиме с минимальным вмешательством оператора.

3.3.2.5.9 Результаты калибровки дозиметров отображается в таблице на экране монитора ПК.

3.3.2.6 Калибровка дозиметров ДВДС-2

3.3.2.6.1 Произвести отжиг дозиметров ДВДС-2 в соответствии с п. 3.3.2.8.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

3.3.2.6.2 Облучение дозиметров ДВДС-2 для калибровки в поле фотонного излучения.

3.3.2.6.2.1 Произвести облучение дозиметров ДВДС-2 (при облучении дозиметры должны быть в собранном виде) дозой 5 мЗв - 10 мЗв с помощью дозиметрической установки не ниже второго разряда, аттестованной по мощности индивидуального эквивалента дозы Нр(0.07). Облучение дозиметров ДВДС-2 допускается производить в поле фотонного излучения с энергией фотонов 1,25 МэВ или 662 кэВ.

3.3.2.6.2.2 Количество одновременно облучаемых дозиметров определяется размерами однородного поля коллимированного ионизирующего излучения дозиметрической установки.

3.3.2.6.2.3 При облучении дозиметров вклад в дозу, обусловленный фоном ионизирующего излучения, не должен приводить к дополнительной погрешности измерения, превышающей 1/3 основной погрешности. При большем уровне следует учитывать вклад фонового ионизирующего излучения в результат измерения дозы.

3.3.2.6.3 Подготовить дозиметры ДВДС-2 к считыванию в соответствии с п. 3.2.3.7.

3.3.2.6.4 Подготовить к работе считыватель СТЛ-402 и компьютер в соответствии с п.п. 3.2.3.4, 3.2.3.5.

3.3.2.6.5 Произвести запуск приложения «Клиент СТЛ» в соответствии с п. 2.4.2.3.1.

3.3.2.6.6 Перейти в режим «Калибровка» (п. 2.4.2.3.3.2.3), после чего на экране компьютера появится диалоговое окно с запросом эталонной дозы. В ответ на запрос необходимо ввести дозу, которой были облучены дозиметры в п. п. 3.3.2.6.2.

3.3.2.6.7 После введения дозы на экране компьютера откроется соответствующее окно.

3.3.2.6.8 Дальнейшая работа комплекса по калибровке дозиметров ДВДС-2 и занесение калибровочной информации в базу данных происходит в полуавтоматическом режиме с минимальным вмешательством оператора.

3.3.2.6.9 Результаты калибровки дозиметров отображается в таблице на экране монитора ПК.

3.3.2.7 Отжиг дозиметров ДВДС-1

3.3.2.7.1 Подготовить дозиметры ДВДС-1 к отжигу в соответствии с п. 3.2.3.6.

3.3.2.7.2 Подготовить к работе считыватель СТЛ-402 и компьютер в соответствии с п.п. 3.2.3.4, 3.2.3.5.

3.3.2.7.3 Произвести запуск приложения «Клиент СТЛ» в соответствии с п. 2.4.2.3.1.

3.3.2.7.4 Перейти в режим «Отжиг» (п. 2.4.2.3.3.2.2).

3.3.2.7.5 Дальнейшая работа комплекса по отжигу дозиметров ДВДС-1 происходит в полуавтоматическом режиме с минимальным вмешательством оператора.

3.3.2.7.6 Результат обработки дозиметра отображается в таблице на экране компьютера в виде номера отожденного дозиметра и времени отжига.

3.3.2.8 Отжиг дозиметров ДВДС-2

3.3.2.8.1 Подготовить дозиметры ДВДС-2 к отжигу в соответствии с п. 3.2.3.7.

3.3.2.8.2 Подготовить к работе считыватель СТЛ-402 и компьютер в соответствии с п.п. 3.2.3.4, 3.2.3.5.

3.3.2.8.3 Произвести запуск приложения «Клиент СТЛ» в соответствии с п. 2.4.2.3.1.

3.3.2.8.4 Перейти в режим «Отжиг» (п. 2.4.2.3.3.2.2).

3.3.2.8.5 Дальнейшая работа комплекса по отжигу дозиметров ДВДС-2 происходит в полуавтоматическом режиме с минимальным вмешательством оператора.

3.3.2.8.6 Результат обработки дозиметра отображается в таблице на экране компьютера в виде номера отожденного дозиметра и времени отжига.

3.3.2.9 Печать информации из БДД

3.3.2.9.1 Подготовить к работе компьютер и принтер в соответствии с п. 3.2.3.5.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Изн. № с	Изн. №	Взам. изн. №	Подп. и дата	Изн. № подл.
--------------	--------------	----------	--------	--------------	--------------	--------------

Изн.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

46

3.3.2.9.2 Получить нужный документ на экране компьютера или вывести на печать возможно при помощи приложения «Генератор протоколов», подробно работа с ним и типы протоколов описаны в п. 2.4.2.5.

3.3.2.9.3 При вызове «Генератора протоколов» непосредственно из рабочих режимов «Измерение дозы», «Калибровка», «Отжиг» (используя кнопку «Протокол» инструментальной панели), будет автоматически сформирован соответствующий режиму протокол, который будет содержать данные отображаемые в текущей таблице.

3.3.2.10 Тестирование комплекса

3.3.2.10.1 Подготовить к работе считыватель СТЛ-402 и компьютер в соответствии с п.п. 3.2.3.4, 3.2.3.5.

3.3.2.10.2 Произвести запуск приложения «Клиент СТЛ» в соответствии с п. 2.4.2.3.1.

3.3.2.10.3 Перейти в режим «Тестирование» (п. 2.4.2.3.3.2.5).

3.3.2.10.4 При обнаружении ошибок во время прохождения тестов в строке состояния соответствующей формы появятся диагностические сообщения, указывающие неисправные узлы или элементы комплекса. В этом случае комплекс должен быть отправлен в ремонт.

3.3.2.11 Работа с большими дозами

При работе с большими дозами (от 500 мЗв и больше) необходимо учитывать некоторые особенности комплекса АКЖДК-401.

3.3.2.11.1 Засветка ФЭУ. После измерения большой дозы иногда происходит самопроизвольное увеличение выходного сигнала ФЭУ, что приводит к увеличению погрешности результата измерения последующих дозиметров. Если дозы последовательно измеряемых дозиметров сравнимы между собой, то результат будет в пределах основной погрешности, если же после большой дозы необходимо измерить неизвестную дозу или дозу, сравнимую с нижним значением диапазона измерения, то желательно сделать паузу в измерениях для нормализации выходного сигнала ФЭУ и устранения дополнительной погрешности от засветки ФЭУ (обычно 3-10 минут).

3.3.2.11.2 Отжиг дозиметров. После измерения больших доз, перед следующим использованием дозиметра, необходимо убедиться в отсутствии остаточной информации на информативном пике КТВ. Появление этой информации связано с самопроизвольным распадом высокотемпературных неинформативных пиков с последующей активацией низкотемпературных центров свечения, которые могут увеличить дополнительную погрешность измерения. Для устранения данного эффекта, необходимо прочесть «пустой» дозиметр в режиме «Измерение дозы (тест)» и по графику провести анализ его состояния. Для пустого дозиметра характерно отсутствие выраженного пика на информативном участке КТВ, а амплитуда сигнала на участке отжига несколько увеличивается относительно фона.

3.3.2.11.3 После измерения доз свыше 0,5 Зв для детектора ДТГ-4 и ДТВС-1, рекомендуется заменить дозиметр.

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

4 Поверка комплекса АКЖДК-401

4.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки автоматизированных комплексов для индивидуального дозиметрического контроля АКЖДК-401 (при выпуске из производства, находящихся в эксплуатации, на хранении и выпускаемых из ремонта).

4.2 Межповерочный интервал –1 год.

4.3 Операции поверки

4.3.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номера пунктов Методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	4.7.1	да	да
Подтверждение соответствия ПО СИ при поверке	4.7.2	да	да
Опробование	4.7.3	да	да
Определение (контроль) метрологических характеристик	4.7.4		
Определение основной относительной погрешности измерения индивидуального эквивалента дозы фотонного излучения Нp(0,07)	4.7.4.1	да	да
Определение основной относительной погрешности измерения индивидуальных эквивалентов дозы бета-излучения Нp(0,07) и Нp(3)	4.7.4.1	да	да
Определение энергетической зависимости чувствительности дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 при измерениях в полях фотонного излучения	4.7.4.2	нет	да*)
Определение энергетической зависимости чувствительности дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 при измерениях в полях бета-излучения	4.7.4.3	нет	да**)
Проведение поверки методом «Доза - почтой»	4.7.5	нет	да
Оформление результатов поверки	4.7.6	да	да

*) Определение этой характеристики при периодической поверке проводится при условии использования комплекса АКЖДК-401 для работы в полях рентгеновского излучения только по запросу потребителя или требованию контролирующих органов.

***) Определение этой характеристики при периодической поверке проводится при условии использования комплекса АКЖДК-401 для работы в полях бета-излучения с максимальной энергией ниже 1 МэВ только по запросу потребителя или требованию контролирующих органов.

Подп. и дата	
Име. № с	
Взам. име. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

4.4 Средства поверки

4.4.1 При поверке должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта	Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Технические характеристики
4.7.3.1 4.7.3.2	Установки эталонные дозиметрические гамма-излучения 0,01-3 МэВ с источниками из радионуклидов ¹³⁷ Cs, ⁶⁰ Co, аттестованные по мощности индивидуального эквивалента дозы - рабочие эталоны 1-го или 2-разряда по ГОСТ Р 8.034 -2012.	Диапазон мощности индивидуального эквивалента дозы Н _р (0,07) (мощности экспозиционной дозы): 0,7мкЗв/ч–0,5Зв/ч (70мкР/ч –50Р/ч); - диапазон индивидуальной эквивалентной дозы (экспозиционной дозы): 0,05мкЗв–10Зв (5мкР–1000 Р). Погрешность установок не более ±7%
4.7.3.2 4.7.3.4	Установки 1-го разряда эталонные дозиметрические рентгеновского излучения 5кВ – 320 кВ, аттестованные по мощности индивидуального эквивалента дозы – рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ Р 8.034-2012.	Диапазон энергий фотонов от 8 кэВ до 250 кэВ. Диапазон мощностей индивидуального эквивалента дозы Н _р (0,07): 1 мкЗв/ч – 20 мЗв/ч. Погрешность установок не более ±4%
4.7.3.1 4.7.3.3 4.7.3.4	Эталонные дозиметрические установки с набором источников бета-излучения закрытых – рабочие эталоны по ГОСТ Р 8.035-82.	Источники из радионуклидов стронций-90/итрий-90, таллий-204 (криптон-85), протий-147 активностью от 20 до 300 МКи. Погрешность не более ±8%
4.7.3.1- - 4.7.3.4	Водный фантом по международному стандарту ISO-4037-3 (ISO water slab phantom).	Размеры фантома из полиметилметакрилата 300x300 x150 мм ³ , толщина передней стенки 2,5 мм и все другие стенки по 10 мм.
4.7.3.1- - 4.7.3.4	Секундомер типа «Электроника ИТ-01».	Дискретность отсчета 0,01 с; погрешность за 1 мин не более ±0,01с
4.7.3.1- - 4.7.3.4	Термометр лабораторный по ГОСТ 28498-90	Диапазон измерения температуры от 0 до 40 С; цена деления 0,1 оС
4.7.3.1- - 4.7.3.4	Барометр по ГОСТ 6359-75	Диапазон измерения атмосферного давления от 80 до 106 кПа; погрешность измерения ±3 %
4.7.3.1- - 4.7.3.4	Гигрометр по ГОСТ 8.472-82	Диапазон измерения относительной влажности от 10 до 100 %; погрешность измерения ±5%

Все средства измерения должны иметь действующие свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке или калибровке.

Возможно применение средств поверки, не указанных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

4.5 Требования безопасности

При проведении поверки следует руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в п. . 3.2.1 РЭ.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лица, занятые облучением индивидуальных дозиметров, должны быть допущены к работам, связанным с использованием источников ионизирующего излучения, и соблюдать требования радиационной безопасности, изложенные в «Нормах радиационной безопасности НРБ-99/2009» и «Основных санитарных правилах обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010».

4.6 Условия поверки

При проведении операции поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура, С° 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % $45 \div 75$;
- атмосферное давление, кПа $101,3 \pm 4,0$;
- напряжение питающей сети, В $220,0 \pm 4,4$;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 ;
- фоновое гамма-излучение, мкЗв/ч $\leq 0,2$

Количество одновременно облучаемых дозиметров определяется размерами однородного поля ионизирующего излучения поверочной дозиметрической установки.

4.7 Проведение поверки

4.7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре состояния комплекса проверяют:

- комплектность согласно пункту «Комплектность» формуляра ЖБИТ1.280.003ФО;
- отсутствие механических повреждений кожуха, лицевой и задней панели считывателя СТЛ-402, корпуса персонального компьютера, корпусов дозиметров, регулировочных и соединительных элементов.

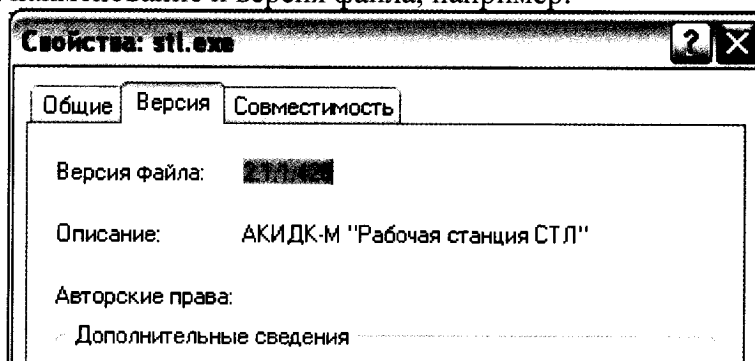
4.7.2 Подтверждение соответствия ПО СИ

4.7.2.1 Определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Версии исполняемых файлов определяются средствами операционной системы Windows, путем чтения заголовков Portable Executable (PE).

Для определения версии файла необходимо:

- выбрать нужный файл и нажать правую кнопку мыши;
- выбрать в выпадающем меню пункт «Свойства» (альтернативный способ: при нажатой кнопке Alt выполнить двойное нажатие левой кнопки мыши);
- в открывшемся окне свойств файла нужно выбрать вкладку «Версия» на которой будут отображены наименование и версия файла, например:



4.7.2.2 Определение цифрового идентификатора программного обеспечения

Контрольные суммы исполняемых файлов вычисляются по алгоритму MD5 при помощи программы MD5 File Checker (либо аналогичной).

Для определения контрольной суммы файла необходимо запустить программу «MD5 File Checker» выбрать необходимый файл и нажать кнопку «Рассчитать».

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

4.7.2.3 Результаты апробирования методики подтверждения соответствия программного обеспечения должны соответствовать таблице 3.

Комплектность и идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
АКИД К-М «Рабочая станция СТЛ»	Stl.exe	2.1.1.448	758C5DAD30C 82E59 56578130A377 B58B	MD5
АКИД К-М «База данных дозиметров»	Bddozim.exe	2.1.1.357	C59C6FC1A11 07535 E037830091357 18E	MD5
АКИД К-М «Генератор протоколов рабочей станции»	Protgn.exe	2.1.1.112	383203F829F89 B94 7CF26036BEE5 5EE1	MD5
АКИД К-М «Библиотека функций»	Solve.dll	2.1.1.238	3DB5E5519309 3CE5 4AB998F125E4 2D90	MD5

4.7.3 Опробование

При опробовании проверяют функционирование комплекса в режиме считывания дозы с дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 в соответствии с п.п.п. 3.3.2.3, 3.3.2.4 РЭ.

Опробование комплекса производится путем обработки необлученных дозиметров при измерении их собственного фона.

4.7.4 Определение метрологических характеристик.

4.7.4.1 Определение основной относительной погрешности измерения индивидуальных эквивалентов дозы фотонного излучения $H_p(0,07)$ и бета-излучения $H_p(0,07)$ и $H_p(3)$.

4.7.4.1.1 Поверочные дозиметрические установки должны быть аттестованы по мощности индивидуальных эквивалентов доз $H_p(3)$ и $H_p(0,07)$.

4.7.4.1.2 Облучение дозиметров ДВДС-01 и ДВДС-2 в полях источников $Co-60$ и $Cs-137$ допускается проводить без использования фантома, с применением соответствующих экспериментально полученных коэффициентов обратного рассеяния от фантома для данного типа дозиметров и дозиметрической установки, используемой для поверки.

4.7.4.1.3 Определение основной относительной погрешности измерения проводят в следующей последовательности:

- подготовить семь групп дозиметров ДВДС-1 (по 3 дозиметра в группе) и семь групп дозиметров ДВДС-2 (по 3 дозиметра в группе) в соответствии с инструкциями в разделах 3.2.3.6 и 3.2.3.7 РЭ «Подготовка дозиметров»;

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

- облучить группы дозиметров в поле гамма-излучения источника ^{137}Cs или в поле бета-излучения источника $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$;
- значения доз облучения $\text{H}_p(0,07)$: 2 мЗв, 5 мЗв, 10 мЗв, 100 мЗв, 1 Зв, 5 Зв, 10 Зв;
- значения доз облучения $\text{H}_p(3)$: 0,1 мЗв, 1 мЗв, 10 мЗв, 100 мЗв, 1 Зв, 5 Зв, 10 Зв;
- считывание доз H_{ij} с дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 производится в соответствии с указаниями в п. 3.3.2.4 РЭ (H_{ij} - доза, полученная при измерении i -го дозиметра, облученного в j -ой точке диапазона доз).

4.7.4.1.4 Основную относительную погрешность измерения индивидуального эквивалента дозы поверяемого комплекса АКЖДК-401 определяют путем сравнения средних по группе показаний дозиметров типа ДВДС-1 и ДВДС-2 со значением индивидуального эквивалента дозы $\text{H}_p(0,07)$ в поле поверочной дозиметрической установки гамма-излучения ^{137}Cs , либо со значением индивидуального эквивалента дозы $\text{H}_p(3)$, $\text{H}_p(0,07)$ в поле бета-излучения $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ по формулам :

$$\Theta_j = \frac{\bar{\text{H}}_{pj}(0,07) - \text{H}^o_{pj}(0,07)}{\text{H}^o_{pj}(0,07)} \cdot 100, \% ; \quad \Theta_j = \frac{\bar{\text{H}}_{pj}(3) - \text{H}^o_{pj}(3)}{\text{H}^o_{pj}(3)} \cdot 100, \%$$

где $\text{H}_p^o(0,07)$ и $\text{H}_p^o(3)$ - значения индивидуальных эквивалентов дозы в поле поверочной дозиметрической установки

4.7.4.1.5 Результаты поверки считают удовлетворительными, если значения доверительной границы основной относительной погрешности измерения индивидуальных эквивалентов дозы $\text{H}_p(3)$ и $\text{H}_p(0,07)$, Θ_j , не превышают пределов, указанных в технической документации на комплекс АКЖДК-401:

- для индивидуального эквивалента дозы $\text{H}_p(3)$ от 0,1 мЗв до 10 Зв:

$$\delta = \pm \left(15 + \frac{1}{\text{H}_p^o(3)} \right) \%$$

- для индивидуального эквивалента дозы $\text{H}_p(0,07)$ от 2 мЗв до 10 Зв:

$$\delta = \pm \left(15 + \frac{20}{\text{H}_p^o(0,07)} \right) \%$$

4.7.4.2 Определение энергетической зависимости чувствительности дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 при измерениях в полях рентгеновского излучения с энергией выше 0,01 МэВ.

4.7.4.2.1 Определение энергетической зависимости чувствительности дозиметров в поле рентгеновского излучения проводят на установках поверочных дозиметрических рентгеновского излучения на режимах серии N («узкий спектр») по ГОСТ 8.087-2000, аттестованных в единицах индивидуального эквивалента дозы $\text{H}_p(0,07)$ в пяти точках диапазона энергий, используемого при эксплуатации прибора.

4.7.4.2.2 Поверку проводят при значениях индивидуального эквивалента дозы 1 – 10 мЗв с использованием водного фантома.

4.7.4.2.3 Определение энергетической зависимости чувствительности проводят в следующей последовательности:

- подготовить пять групп дозиметров ДВДС-1 (по 3 дозиметра в группе) и пять групп дозиметров ДВДС-2 (по 3 дозиметра в группе) в соответствии с инструкциями в разделах 3.2.3.6 и 3.2.3.7 РЭ «Подготовка дозиметров».
- установить фантом и дозиметры одной группы на поверочной установке в точку измерения на первом из выбранных режимов излучения (средняя энергия излучения соответствует нижнему пределу поверяемого энергетического диапазона);
- облучить дозиметры;
- провести считывание доз H_{ij} с дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 в соответствии с указаниями в разделе 3.3.2.4 РЭ (H_{ij} - доза, полученная при измерении i -го дозиметра, облученного в j -ой точке диапазона энергий).

Име. № подл.	Подп. и дата
Взаим. име. №	Име. № с
Подп. и дата	Подп. и дата

4.7.4.2.4 Повторить операции п. 4.7.3.2.3 для других режимов рентгеновского излучения со средними энергиями, соответствующими середине и концу проверяемого энергетического диапазона, и в поле гамма-излучения источника ^{137}Cs .

4.7.4.2.5 Рассчитать средние арифметические значения результатов измерений дозиметров для каждой энергии.

4.7.4.2.6 Для каждой группы дозиметров - каждого режима рентгеновского излучения и гамма-излучения источника ^{137}Cs определяют коэффициент чувствительности, k_{ej} по формуле:

$$k_{ej} = \frac{\overline{H}_{pj}^u}{H_{pj}^o}$$

где H_{pj}^o – эталонные значения индивидуального эквивалента дозы для каждого режима рентгеновской установки и на дозиметрической установке с источником ^{137}Cs ;

\overline{H}_{pj}^u – среднее арифметическое значение измеренной дозы в проверяемых точках в полях рентгеновского и гамма-излучения.

4.7.4.2.7 Энергетическую зависимость чувствительности дозиметров, δ_{ej} , рассчитывают по формуле:

$$\delta_{ej} = \frac{(k_{ej} - k_{eCs-137})}{k_{eCs-137}} \cdot 100, \% \quad (24)$$

где $k_{eCs-137}$ – коэффициент чувствительности дозиметров к гамма-излучению источника Cs-137.

4.7.4.2.8 Дозиметры ДВДС-1 и ДВДС-2 из состава комплекса АКЖДК-401 считаются прошедшими поверку, если полученные значения энергетической зависимости чувствительности, δ_{ej} , для дозиметров ДВДС-1 в диапазоне энергий 10 кэВ - 3 МэВ и дозиметров ДВДС-2 в диапазоне энергий 20 кэВ - 3 МэВ не превышают 40 %.

Примечание: По запросу потребителя количество проверяемых точек в диапазоне энергий рентгеновского излучения может быть увеличено

4.7.4.3 Определение энергетической зависимости чувствительности дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 при измерениях в полях бета-излучения.

4.7.4.3.1 Определение энергетической зависимости чувствительности дозиметров в поле бета-излучения проводят на установках поверочных дозиметрических бета-излучения по ГОСТ 8.035-82 в полях закрытых дозиметрических источников бета-излучения из радионуклидов стронций-90/иттрий-90, таллий-204 (криптон-85) и прометий-147, аттестованных в единицах индивидуального эквивалента дозы $H_p(0.07)$.

4.7.4.3.2 Поверку проводят при значениях индивидуального эквивалента дозы 1 мЗв – 10 мЗв с использованием водного фантома.

4.7.4.3.3 Определение энергетической зависимости чувствительности проводят в следующей последовательности:

- подготовить три группы дозиметров ДВДС-1 (по 3 дозиметра в группе) и три групп дозиметров ДВДС-2 (по 3 дозиметра в группе) в соответствии с инструкциями в разделах 3.2.3.6 и 3.2.3.7 РЭ «Подготовка дозиметров».

- установить фантом и дозиметры одной группы на поверочной установке в поле источника стронций-90/иттрий-90 на расстоянии 30 см (ISO 6980) и провести облучение;

- установить фантом и дозиметры следующей группы в поле источника таллий-204 (криптон-85) на расстоянии 30 см (ISO 6980) и провести облучение;

- установить фантом и третью группу дозиметров в поле источника прометий-147 на расстоянии 20 см (ISO 6980) и провести облучение;

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

53

- провести считывание доз H_{ij} с дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 в соответствии с указаниями в п. 3.3.2.4 РЭ (H_{ij} - доза, полученная при измерении i -го дозиметра, из j -ой группы).

4.7.4.3.4 Рассчитать средние арифметические значения результатов измерений дозиметров для каждой группы.

4.7.4.3.5 Для каждой группы дозиметров определяют коэффициент чувствительности, k_{ej} по формуле:

$$k_{ej} = \frac{\overline{H}_{Pj}^u}{H_{Pj}^o},$$

где H_{Pj}^o – эталонные значения индивидуального эквивалента дозы;

\overline{H}_{Pj}^u – среднее арифметическое значение измеренной дозиметрами дозы.

4.7.4.3.6 Энергетическую зависимость чувствительности дозиметров, δ_{ej} , рассчитывают по формуле:

$$\delta_{ej} = \frac{(k_{ej} - k_{\varepsilon Sr-90})}{k_{\varepsilon Sr-90}} \cdot 100, \% \quad (24)$$

где $k_{\varepsilon Sr-90}$ – коэффициент чувствительности дозиметров к бета-излучению источника Sr-90/Y-90.

4.7.4.3.7 Дозиметры ДВДС-1и ДВДС-2 из состава комплекса АКЖДК-401 считаются прошедшими поверку, если полученные значения энергетической зависимости чувствительности, δ_{ej} , в диапазоне энергий 0,2 МэВ – 2,25 МэВ для дозиметров ДВДС-1 не превышают 40 % и для дозиметров ДВДС-2 не превышают 70 %.

4.7.5 Проведение поверки методом «Доза - почтой»

Допускается проведение периодической поверки комплекса АКЖДК-401 методом «доза-почтой».

4.7.5.1 При проведении периодической поверки комплекса АКЖДК-401 дозиметры ДВДС-1, ДВДС-2 пересылаются в орган по поверке по почте. Для определения дополнительного (фонового) облучения ТЛ дозиметров при транспортировке и хранении к набору дозиметров для поверки добавляются и дозиметры сопровождения (не менее трех штук).

4.7.5.2 Перед отправкой в поверочный орган, пользователь комплекса АКЖДК-401 должен провести термообработку всех дозиметров, предназначенных для поверки, в соответствии с инструкциями в разделах 3.2.3.6 и 3.2.3.7 РЭ «Подготовка дозиметров».

4.7.5.3 После облучения ТЛ дозиметров, орган по поверке возвращает их вместе с дозиметрами сопровождения потребителю без указания конкретных доз облучения в поверочных точках.

4.7.5.4 Пользователь комплекса АКЖДК-401 производит измерение показаний облученных дозиметров и составляется протокол измерений, в котором указывается:

- тип и номера считывателя;
- типы ТЛ дозиметров с указанием объемов партий дозиметров, из которых были представлены выборки;
- показания дозиметров, подвергшихся облучению, и дозиметров сопровождения – рассчитанные значения индивидуальных эквивалентов дозы;
- средние показания от встроенного опорного радионуклидного источника света на основе ^{14}C при проведении измерений;

4.7.5.5 Протокол измерения передается в орган по поверке.

Подл. и дата	
Име. № с	
Взам. име. №	
Подл. и дата	
Име. № подл.	

4.7.6 Оформление результатов поверки

4.7.6.1 Все результаты поверки заносятся в протокол поверки произвольной формы, но с обязательным указанием:

- даты поверки;
- наименования и номера комплекса;
- номеров дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 комплекта поставки;
- сведений о поверочной дозиметрической установке;
- условий поверки;
- уровней доз облучения дозиметров, при которых определялась основная погрешность;
- результатов измерения дозы;
- допустимых пределы, в которые должен укладываться результат измерения.

4.7.6.2 На комплекс АКЖДК-401, прошедший поверку с положительным результатом, выдается свидетельство о поверке по установленной в ПР 50.2.006-94 форме.

В свидетельстве обязательно указывается:

- номер считывателя;
- типы ТЛ дозиметров с указанием объемов партий дозиметров, из которых были представлены выборки;
- среднее показание от встроенного опорного радионуклидного источника света (^{14}C) при проведении измерений
- наименования и типы радионуклидных источников, использованных для поверки;
- режимы и средние энергии полей рентгеновского излучения *);
- диапазон измерения доз фотонного излучения(бета-излучения), в котором проводилась поверка;
- диапазон регистрируемых энергий фотонного излучения (бета-излучения);
- основная относительная погрешность;
- дополнительная погрешность, связанная с энергетической зависимостью чувствительности *).

4.7.6.3 На комплекс АКЖДК-401, прошедший поверку с отрицательным результатом, выдается извещение о непригодности по установленной в ПР 50.2.006-94 форме с указанием причин непригодности. Комплекс, прошедший поверку с отрицательным результатом, в обращение не допускается и подлежит повторной калибровке и внеочередной поверке.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

55

5.1 Техническое обслуживание комплекса

5.1.1 Техническое обслуживание комплекса проводится с целью обеспечения постоянной работоспособности комплекса при использовании его по назначению.

5.1.2 Техническое обслуживание комплекса заключается в ежедневном осмотре комплекса и включает:

- удаление пыли и грязи с наружных поверхностей;
- проверку надежности подсоединения кабельных разъемов между составными частями комплекса.

5.1.3 При техническом обслуживании комплекса следует соблюдать требования техники безопасности, изложенные в п. 3.2.1.

5.1.4 Проверка работоспособности комплекса осуществляется с помощью встроенной системы тестирования, описанной в п. 2.4.2.3.3.2.5.

5.2 Техническое обслуживание составных частей комплекса

5.2.1 Техническое обслуживание считывателя СТЛ-402

5.2.1.1 При использовании считывателя СТЛ-402 необходимо производить ежедневное, ежемесячное и годовое техническое обслуживание.

5.2.1.2 Ежедневное техническое обслуживание включает:

- внешний осмотр считывателя;
- удаление пыли и грязи с наружных поверхностей;
- протирка светофильтра блока измерения и ОИС салфеткой, смоченной в этиловом спирте ГОСТ 18300.

Норма расхода этилового спирта – 5 мл в смену.

5.2.1.3 Ежемесячное техническое обслуживание, кроме операций ежедневного технического обслуживания, включает:

- проверку состояния соединительных кабелей и разъемов;
- проверку работы комплекса с помощью встроенной системы тестирования п. 2.4.2.3.3.2.5;

- очистку отверстий оптодатчиков (рис. 6);
- удаление конденсата смол с индуктора и внутренней поверхности световодного окна салфеткой, смоченной в этиловом спирте.

5.2.1.4 Ежегодное техническое обслуживание включает:

- внешний и внутренний осмотр считывателя;
- удаление пыли и грязи снаружи и внутри считывателя;
- проверку состояния соединительных кабелей и разъемов;
- смазывание кулачка колеса, закрепленного на валу шагового двигателя и пазов рейки в которые он входит (рис. 6) смазкой ЦИАТИМ-201;
- ежегодно, а при необходимости чаще, обслуживать узел нагревателя (рис. 15) - очищать внутреннюю поверхность электромагнита и внешнюю поверхность держателя терморпары от грязи, протирать салфеткой, смоченной приборным маслом МВП ГОСТ 1805.
- проверку считывателя в соответствии с разделом 4;
- ежегодно, а по необходимости чаще, при возникновении шумов на КТВ, протирать бязевой салфеткой, смоченной спиртом, внутренние поверхности узла ФЭУ и колбу ФЭУ.

Для проведения протирки отключить считыватель от сети 220 В. Отсоединить все прово-

Подп. и дата	
Име. № с	
Взам. име. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

да узла ФЭУ от контроллера ФЭУ и снять узел. Снять верхнюю часть узла, предварительно открутив винты 1 (рис. 13), и протереть указанные поверхности. При протирке исключить попадание на протираемые поверхности ворса от протирачного материала. Выдержать детали до полного испарения спирта, собрать узел и установить его в считыватель. При установке узла убедиться, что корпус держателя 2 (рис. 13, 14) вошел в гнездо в кинематике и датчик позиции измерительного узла (п. 2.3.4.8) надежно зафиксировался. При разборке и сборке узла избегать ударов и сильных механических напряжений.

Значение темнового тока ФЭУ после разборки восстанавливается после выдержки собранного узла ФЭУ в темноте не менее 24 ч., и через 30 мин. после подачи напряжения питания.

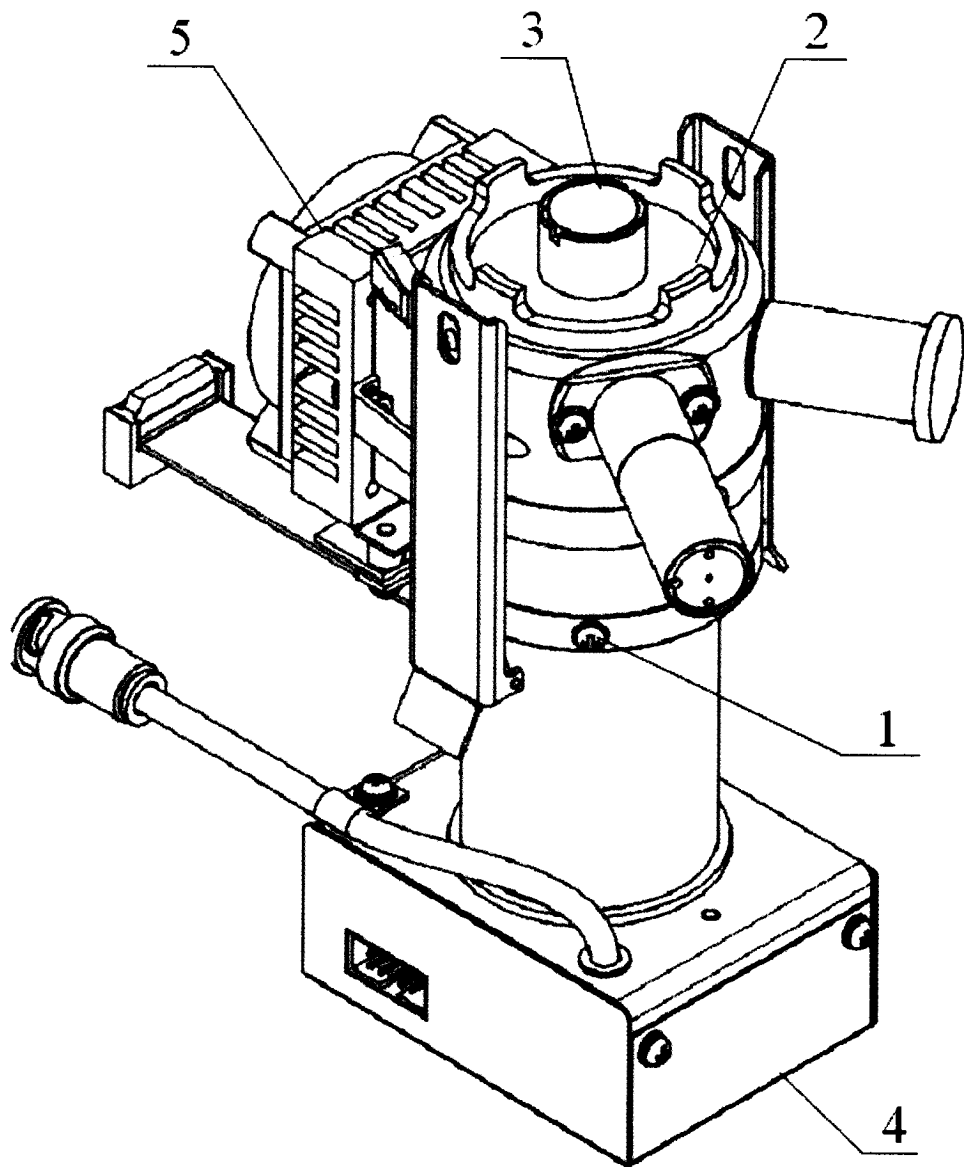
Проверку значения темнового тока выполнить в режиме тестирования устройств СТЛ-402. Тест включать после установки одного из детекторов в рабочую позицию с помощью теста «Шибер-шаг».

5.2.2 Техническое обслуживание компьютера и принтера необходимо производить в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на компьютер и принтер.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

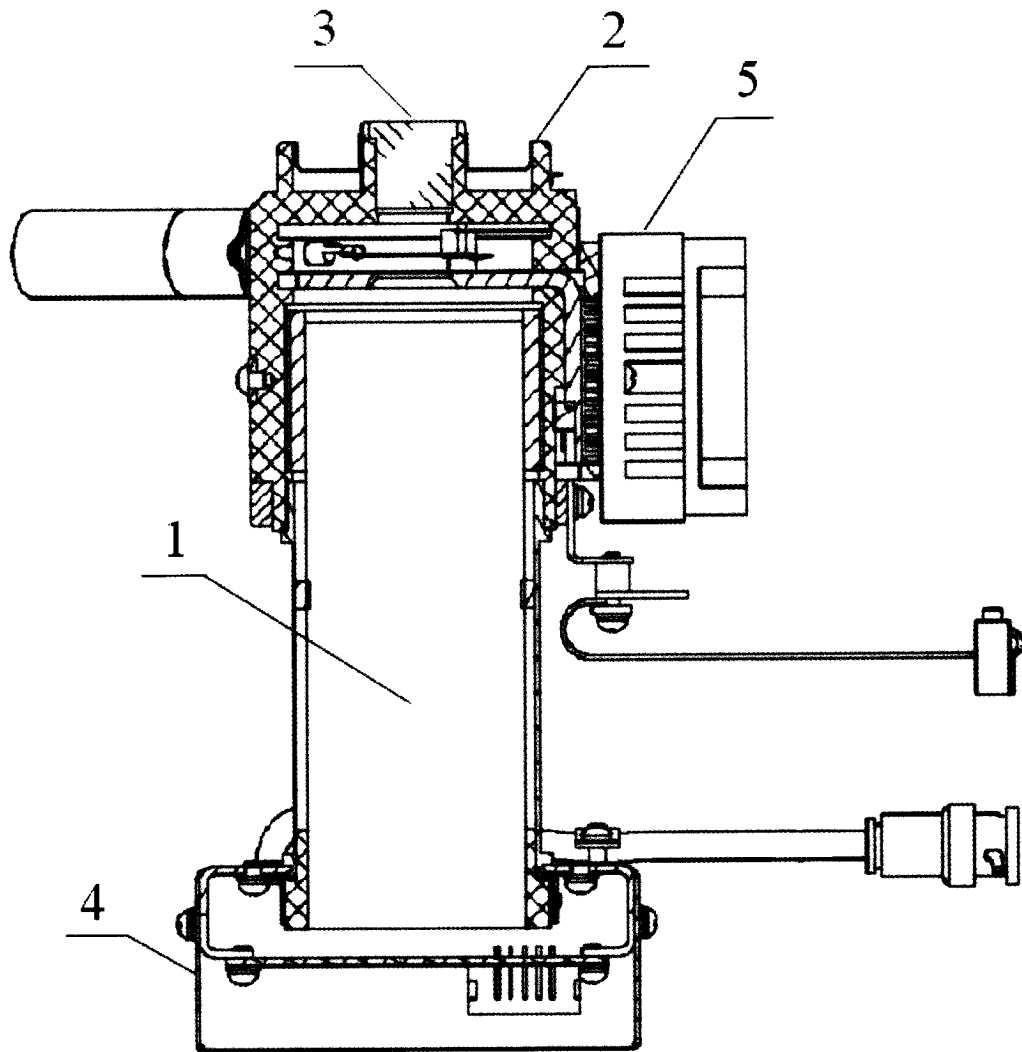
ЖБИТ1.280.003РЭ



- 1- Винт
- 2- Корпус
- 3- Светофильтр
- 4- Крышка
- 5- Радиатор

Рисунок 13 – Узел ФЭУ

Име. № подл.	Подп. и дата			
Взам. инв. №	Име. №			
Подп. и дата	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата



- 1- Фотоумножитель
- 2- Корпус
- 3- Светофильтр
- 4- Крышка
- 5- Радиатор

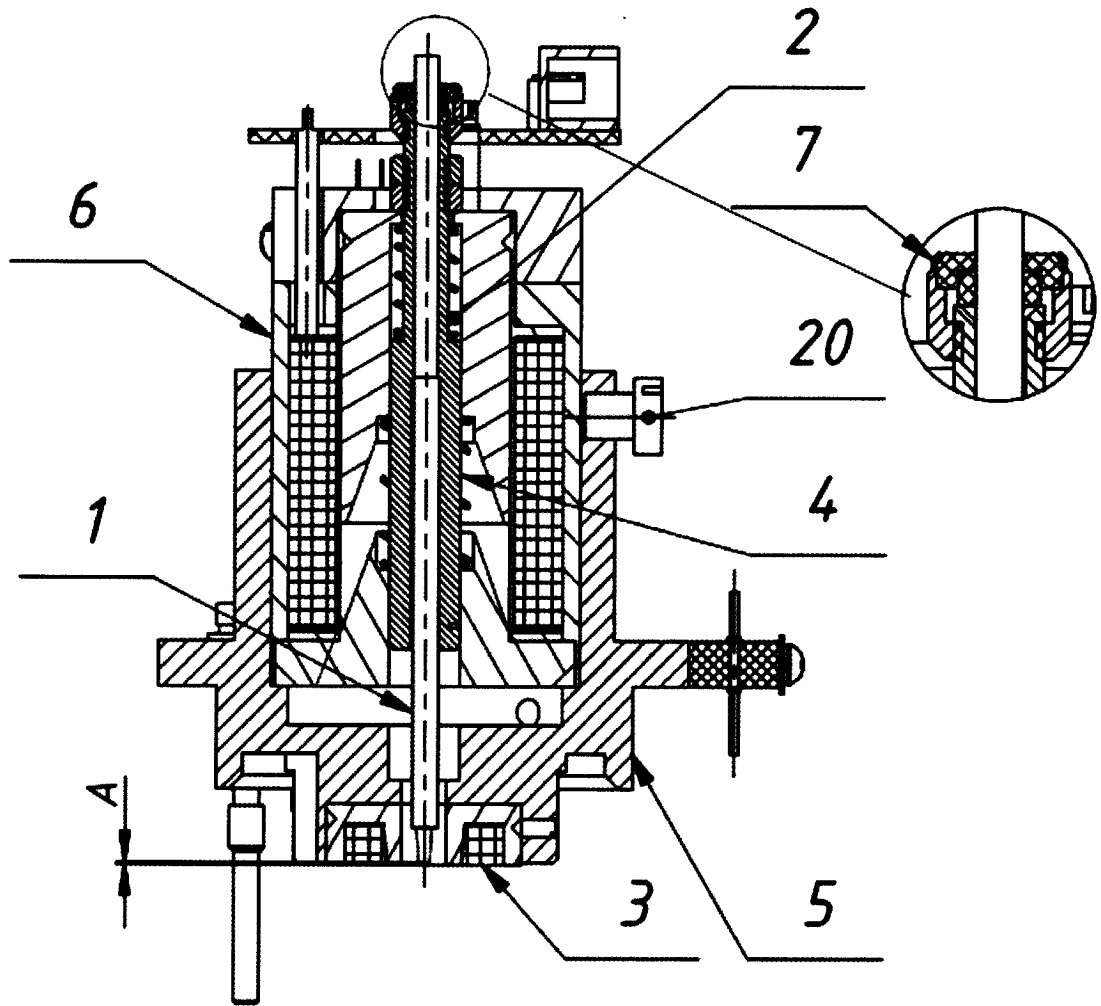
Рисунок 14 – Узел ФЭУ в разрезе

Име. № подл.	Подп. и дата			
Взам. инв. №	Име. № дубл.			
Подп. и дата	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

59



- 1- термопара;
- 2- пружина;
- 3- катушка нагревателя;
- 4- держатель термопары;
- 5- радиатор.

Рисунок 15 – Узел нагревателя

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № док.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ документа	Подп.
	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

6.1 Текущий ремонт комплекса

6.1.1 Общие указания

6.1.1.1 В случае появления отказов и повреждений комплекса необходимо провести текущий ремонт комплекса.

6.1.1.2 Текущий ремонт узла кинематического и узла ФЭУ должен выполняться слесарем 5 разряда, текущий ремонт электронных блоков – инженером-электроником.

6.1.1.3 Выявление отказов и повреждений необходимо производить с помощью встроенной системы тестирования в соответствии с п. 2.4.2.3.3.2.5.

6.1.2 Меры безопасности

6.1.2.1 При выполнении текущего ремонта необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 3.2.1.

6.1.2.2 Текущий ремонт комплекса необходимо выполнять при отключенном электропитании комплекса.

6.2 Текущий ремонт составных частей комплекса

6.2.1 Текущий ремонт компьютера и принтера производить в соответствии с эксплуатационной документацией на компьютер и принтер.

6.2.2 Текущий ремонт считывателя СТЛ-402

6.2.2.1 Наиболее вероятные отказы и повреждений считывателя и указания по их устранению указаны в таблице 6.

6.2.2.2 При поломке термопары необходимо использовать запасную термопару из комплекта ЗИП и провести замену в следующей последовательности.

6.2.2.2.1 Отсоединить все разъемы узла нагревателя и снять узел со считывателя (рис. 15).

6.2.2.2.2 Снять крышку, закрывающую плату усилителя термопары. Отсоединить провода термопары от платы усилителя.

6.2.2.2.3 Ослабить винт 20 на радиаторе 5 и извлечь электромагнит 6. Ослабить гайку 7 и вытянуть термопару 1, предварительно измерив глубину утопания термопары (рис. 15, размер $A=0-0.4$ мм).

6.2.2.2.4 Извлечь термопару из держателя.

6.2.2.2.5 Установить новую термопару в держатель.

6.2.2.2.6 Установить держатель с термопарой. Положение термопары должно соответствовать рисунку 26 (размер $A=0-0.4$ мм). При несоответствии положения термопары необходимо ослабить винт 20 и, перемещая электромагнит вдоль своей оси, отрегулировать размер A . Затем затянуть винт 20.

6.2.2.2.7 Присоединить провода термопары к плате усилителя в соответствии с маркировкой на проводах и плате.

6.2.2.2.8 Установить узел на считыватель и присоединить все разъемы.

6.2.2.3 Во время работы считывателя могут выдаваться на экран монитора диагностические сообщения, сигнализирующие о неисправности отдельных элементов, узлов и интерфейсной линии между считывателем и ПК. Наименование диагностических сообщений, вероятная причина их появления и способы устранения неисправностей, вызвавших появление диагностических сообщений, указаны в таблице 7.

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

Таблица 3

Описание отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по устранению отказов и повреждений
1 Не светится индикатор СЕТЬ.	1.1 Перегорел предохранитель СЕТЬ. 1.2 Неисправен блок питания.	1.1 Заменить предохранитель СЕТЬ. 1.2 Заменить блок питания.
2 При прохождении одного из тестов, заложенных в считывателе, обнаружена ошибка.	2.1 Неисправен соответствующий блок или функциональное устройство.	2.1 Заменить неисправные элементы в указанном блоке или модуле.
3 Считываемый с дозиметра код не соответствует номеру дозиметра.	3.1 Засорены отверстия кода на дозиметре. 3.2 Засорены датчики оптической системы. 3.3 Неисправен контроллер кинематики	3.1 Прочистить отверстия или изъять дозиметр из обращения. 3.2 Прочистить датчики оптической системы. 3.3 Заменить контроллер кинематики.
4 Увеличенный уровень фона (проверяется в тесте измерительного тракта, в графическом режиме, положение шибера на одном из детекторов).	4.1 Нарушение светозащиты ФЭУ. 4.2 Засветка ФЭУ.	4.1 Восстановить светозащиту. 4.2 Заменить ФЭУ, поправить коэффициенты калибровки всех детекторов, границы РЛИ. Обратиться на завод-изготовитель и получить необходимую консультацию.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

Таблица 4

Диагностическое сообщение и его расшифровка	Возможные причины	Указания по устранению отказов и повреждений
1	2	3
1. «В базе данных нет дозиметра №[xxx]» (прочитанный код дозиметра не зарегистрирован в БД).	1.1 Дозиметр не зарегистрирован в БД рабочей станции. 1.2 Слайд неверно вставлен в корпус дозиметра.	1.1.1 Зарегистрировать дозиметр (или группу дозиметров) штатными операциями. 1.2.1 Правильно вставить слайд в корпус дозиметра.
2. «Ошибка нагревателя, нет контакта термопары» (после включения электромагнита термопары в течение 3 с не было зафиксировано срабатывание контрольной оптопары, либо контакт был разорван во время работы нагревателя).	2.1 Неисправность * в оптопаре “положение электромагнита термопары” 2.2 Неисправность механизма подвода термопары 2.3 Не подключен или повреждён шлейф соединяющий узел нагревателя и контроллер кинематики	2.1.1 Настроить положение оптопары. 2.1.2 Прочистить датчики (отверстия) оптической системы. 2.1.3 Заменить элементы оптопары. 2.2 Провести ТО механизма привода термопары 2.3.1 Восстановить целостность соединения
3. «Ошибка нагревателя. Задано [xxx], измерено [ууу]» (измеренное значение температуры детектора отличается от заданного на величину, превышающую уставку, определенную при настройке считывателя).	3.1 Неисправность термопары. 3.2 Загрязненность рабочей поверхности термопары. 3.3 Неисправность на плате усилителя напряжения термопары. 3.4 Не подключен или повреждён кабель ТВЧ	3.1.1 Заменить термопару и скорректировать коэффициенты калибровки детекторов. 3.2.1 Почистить рабочую поверхность термопары. 3.3.1 Заменить неисправные элементы. 3.4.1 Восстановить целостность соединения
4. «Ошибка кода» (число прочитанных отверстий прямого и обратного кода дозиметра не соответствуют его типу, либо прямой код не соответствует контрольному инверсному).	4.1 Засорены отверстия индивидуального кода на слайде с детекторами. 4.2 Неисправность ** в оптопарах чтения кода 4.3 Неисправность узла оптоконтроля	4.1 Прочистить отверстия или изъять дозиметр из обращения. 4.2.1 Прочистить датчики (отверстия) оптической системы. 4.2.2 Устранить замыкания элементов оптоконтроля на корпус кинематики. 4.2.3 Заменить неисправные элементы оптоконтроля. 4.3 Заменить неисправные элементы.

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

Диагностическое сообщение и его расшифровка	Возможные причины	Указания по устранению отказов и повреждений
1	2	3
<p>5. «Ошибка кинематики» (блокировка кинематического узла, либо отсутствие обратной связи от оптоконтроля).</p>	<p>5.1 Неисправность * в системе оптоконтроля.</p> <p>5.2 Неисправность кинематики (шагового двигателя).</p> <p>5.3 Блокировка термопарой (термопара не вернулась в исходное положение).</p>	<p>5.1.1 Настроить положение оптодатчиков.</p> <p>5.1.2 Прочистить датчики (отверстия) оптической системы.</p> <p>5.1.3 Заменить неисправные элементы оптоконтроля.</p> <p>5.1.4 Устранить замыкания элементов оптоконтроля на корпус кинематики.</p> <p>5.2.1 Провести техническое обслуживание кинематики.</p> <p>5.2.2 Провести чистку или замену шагового двигателя.</p> <p>5.3.1 Прочистить датчики оптической системы привода термопары.</p> <p>5.3.2 Провести чистку или замену узла привода термопары.</p>
<p>6. «ОИС =XXXX вне диапазона» (уход измеренного значения РЛИ за установленные границы, которые задал пользователь).</p>	<p>6.1 Неверно установлены границы ОИС.</p> <p>6.2 Засоренность поверхности ОИС или ФЭУ.</p> <p>6.3 Естественное старение люминофора ОИС.</p> <p>6.4 Неисправность измерительного тракта</p>	<p>6.1.1 Установить другие границы ОИС.</p> <p>6.2.1 Прочистить поверхность ОИС или ФЭУ.</p> <p>6.3.1 Скорректировать коэффициенты калибровки всех детекторов и установить новые границы ОИС.</p> <p>6.4.1 Протестировать измерительный тракт, выявить неисправный элемент и заменить его.</p>

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

64

Диагностическое сообщение и его расшифровка	Возможные причины	Указания по устранению отказов и повреждений
1	2	3
7 «Нет дозиметра»	<p>7.1 Дозиметр не вставлен в кассетницу.</p> <p>7.2 В корпусе дозиметра отсутствует слайд с детекторами.</p> <p>7.3 Неисправность ** в оптопаре “край слайда”</p> <p>7.4 Неисправность кинематики.</p> <p>7.5 Неисправность оптоконтроля кинематики.</p>	<p>7.1.1 Вставить дозиметр и продолжить операцию.</p> <p>7.2.1 Вставить слайд с детекторами в корпус дозиметра или изъять дозиметр из обращения.</p> <p>7.3.1 Прочистить датчики (отверстия) оптической системы.</p> <p>7.3.2 Устранить замыкания элементов оптоконтроля на корпус кинематики.</p> <p>7.3.3 Заменить неисправные элементы оптоконтроля.</p> <p>7.4.1 Устранить неисправность в механизме извлечения слайда с детекторами из корпуса дозиметра.</p> <p>7.5.1 Заменить неисправные элементы .</p>

* сбита настройка оптопары, засорены отверстия, неисправность элемента оптопары

** засорение отверстия, замыкание ножки светодиода на корпус кинематики, неисправность элемента оптопары

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ1.280.003РЭ

7 Хранение

7.1 Условия хранения законсервированных и упакованных комплексов должны удовлетворять требованиям группы С ГОСТ 15150.

7.2 Допускается хранение комплексов в транспортной таре.

7.3 Транспортная тара при хранении должна быть без подтеков и загрязнений.

7.4 Максимальный срок хранения законсервированных и упакованных комплексов 6 лет.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. изн. №	Изн. № с	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ1.280.003РЭ	Лист
						66

8 Транспортирование

8.1 Транспортирование комплексов может производиться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки, действующими на соответствующем виде транспорта, на любое расстояние в упаковке предприятия-изготовителя.

8.2 При транспортировании воздушным транспортом комплексы необходимо размещать в герметизированном отапливаемом отсеке.

8.3 Транспортирование комплексов по железной дороге необходимо производить в чистых крытых вагонах.

8.4 При транспортировании открытым автотранспортом ящики с комплексами должны быть накрыты брезентом.

8.5 При транспортировании водным транспортом ящики с комплексами должны быть размещены в трюме.

8.6 Значение климатических и механических воздействий при транспортировании не должны превышать следующих значений:

- температура от минус 50 до +50 °С;
- влажность не более 95 % при температуре +35 °С;
- синусоидальная вибрация частотой 50 Гц амплитудой 1 мм.

8.7 Транспортные характеристики комплекса приведены в таблице 8.

Таблица 5

Номер ящика	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
№1	15	360x220x330
№2	определяется заказом	определяются заказом

Примечание – Масса и габариты упаковок ПК и принтера определяются типами этих устройств.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ1.280.003РЭ	Лист 67
------	------	-------------	-------	------	------------------------	-------------------

9.1 Перечень утилизируемых составных частей

9.1.1 Утилизации подлежат дозиметры ДВДС-1, содержащие детекторы ДТГ-4, относящиеся ко второму классу опасности.

9.1.2 Утилизации подлежит радиолуминесцентный источник, являющийся β -источником малой мощности.

9.2 Методы утилизации

9.2.1 Утилизация детекторов ДТГ-4 должна проводиться в соответствии с требованиями «Санитарных правил № 3181–84. Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов».

9.2.2 Утилизация РЛИ должна проводиться в соответствии с требованиями «Норм радиационной безопасности НРБ–99/2009» и «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ–99/2010».

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ1.280.003РЭ

Перечень принятых сокращений

- АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
 БД – база данных;
 БДД - база данных дозиметров;
 БДИДК - база данных индивидуального дозиметрического контроля;
 ИБП – источник бесперебойного питания;
 ИИИ - источник ионизирующего излучения;
 КК - калибровочный коэффициент;
 КТВ - кривая термовысвечивания;
 ОД – оптодатчик;
 ОИС – опорный источник света;
 ПК - персональный компьютер;
 ПО - программное обеспечение;
 РЛИ - радиолюминесцентный источник;
 СТЛ – считыватель термолюминесцентный;
 СУБД – система управления базами данных;
 Т – температура;
 ТВЧ – ток высокой частоты;
 ТО - техническое обслуживание;
 ТП – термopара;
 ТЭМО – термоэлектрический модуль;
 ФЭУ - фотоэлектронный умножитель;
 ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;
 ШД - шаговый двигатель;
 ЭМ – электромагнит.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. ине. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

Приложение А

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
1	2
ГОСТ 8.035-82 ГСИ Государственный первичный эталон и государственная поверочная система для средств измерения поглощенной дозы и мощности дозы бета-излучения	п. 4.3.2.1
ГОСТ 8.087-2000 Установки дозиметрические рентгеновского и гамма излучений эталонные. Методика поверки по мощности экспозиционной дозы и кермы в воздухе.	п. 4.3.2.1
ГОСТ 8.472-82 Гигрометры пьезосорбционные. Методы и средства поверки.	п. 4.3.2.1
ГОСТ 9.014-78 ЕСЗКС. Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.	п. 1.7.1, п. 1.7.3
ГОСТ 1805-76 Масло приборное МВП. Технические условия.	п. 5.2.1.4
ГОСТ 6359-75 Барографы метеорологические анероидные. Технические условия	п. 4.3.2.1
ГОСТ Р 52319-05 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Общие требования	п. 1.4.4.3, п. 1.6.1
ГОСТ 5959-80 Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия.	п. 1.7.2
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.	п. 1.6.5
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	п. 1.32, п. 7.1
ГОСТ 18300 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия	п. 5.2.1.2
ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.	п. 1.31, п. 1.32
ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний	п. 4.3.2.1

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

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

70

Продолжение таблицы А.1

1	2
ГОСТ 29075 Системы ядерного приборостроения для атомных станций	п. 1.3.1
ГОСТ Р 52319-05 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Общие требования	п. 1.4.4.3, п. 1.6.1
ГОСТ Р МЭК 536-94 Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током.	п. 1.4.4.6
ГОСТ Р МЭК 1066-93. Системы дозиметрические термолюминесцентные для индивидуального контроля и мониторинга окружающей среды. Общие технические требования и методы испытаний.	п. 1.3.2
НРБ-99 Нормы радиационной безопасности. СП 2.Б.1.758-99	п. 3.2.1, п. 3.2.6, п. 4.3.3.2, п. 9.2.2
ОСПОРБ-99 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности.	п. 3.2.1, п. 3.2.6, п. 4.3.3.2, п. 9.2.2
НП -031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций	п. 1.3.2

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ документа	Подп.
Дата	Дата

ЖБИТ1.280.003РЭ

Лист

71

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (стр.) в док.	Номер документа	Входящий номер сопроводительного письма	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	-----------	--------------