

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы автоматизированные индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-401

Назначение средства измерений

Комплексы автоматизированные индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-401 предназначены для измерения индивидуальных эквивалентов дозы $H_p(0,07)$ и $H_p(3)$ фотонного и бета-излучения с помощью термолюминесцентных дозиметров типов ДВДС-1 и ДВДС-2.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса автоматизированного индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-401 (далее - комплекс АКИДК-401) основан на использовании явления термолюминесценции. Входящие в состав комплекса пассивные дозиметры содержат детекторы (термолуминофоры (ТЛ) на основе LiF), которые за время экспозиции в процессе ношения при индивидуальном дозиметрическом контроле накапливают энергию, пропорциональную дозе излучения. Измерение детекторов производится в считывателе комплекса СТЛ-402, где детекторы нагреваются по определенным температурным шаблонам. Дозиметрическая информация и температурная характеристика нагрева детектора, снимаемая термопарой, передаются управляющему программному обеспечению (ПО) персонального компьютера, выполняющему расчет доз облучения: индивидуальных эквивалентов дозы $H_p(3)$ – доза в хрусталике глаза и $H_p(0,07)$ – доза в коже на открытых участках тела и доза в коже рук.

Рассчитанные дозы корректируются с учетом коэффициентов нелинейности, потери информации и потери чувствительности соответствующего детектора, хранимых в базе данных комплекса и определяемых при калибровке партии дозиметров перед поставкой комплекса.

Результаты измерений заносятся в базу данных комплекса и отображаются на экране монитора в табличном и графическом виде.

Комплекс АКИДК-401 состоит из:

- считывателя СТЛ-402;
- дозиметра типа ДВДС-1, который содержит два ТЛ детектора за специальными фильтрами, и предназначен для измерения индивидуального эквивалента дозы $H_p(0,07)$ (доза в коже лица на глубине 7 мг/см^2) и индивидуального эквивалента дозы $H_p(3)$ (доза в хрусталике глаза на глубине 300 мг/см^2) фотонного излучения в диапазоне энергий от 10 кэВ до 3 МэВ и бета-излучения в диапазоне энергий от 200 кэВ до 3 МэВ;
- дозиметра типа ДВДС-2, который содержит один детектор за специальным фильтром, и предназначен для измерения индивидуального эквивалента дозы $H_p(0,07)$ (доза в коже рук) фотонного излучения в диапазоне энергий от 20 кэВ до 3 МэВ и бета-излучения в диапазоне энергий от 200 кэВ до 3 МэВ;
- персонального компьютера;
- принтера.

Для измерения индивидуального эквивалента дозы $H_p(0,07)$ в дозиметрах ДВДС-1 и ДВДС-2 используется детектор типа ДТВС-01 – тонкий эластичный диск толщиной 5 $\text{мг}\cdot\text{см}^{-2}$ из пленки термолюминесцентной дозиметрической ПТВС-1, представляющей собой гомогенную композицию из термостойкой полиимидной матрицы и мелкодисперсного термолуминофора на основе фторида лития, активированного магнием и титаном.

Для измерения индивидуального эквивалента дозы $H_p(3)$ в дозиметре ДВДС-1 используется детектор монокристаллический термолюминесцентный на основе фторида лития, активированного магнием и титаном – ДТГ-4.

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

Персональный компьютер комплекса с установленным программным обеспечением (ПО) АКЖДК-М предназначен для управления считывателем СТЛ-402, оперативной передачи и приема информации со считывателя СТЛ-402, хранения базы данных по дозиметрам и базы измерений, передачи дозиметрической информации в систему ИДК, вывода необходимой информации на принтер.

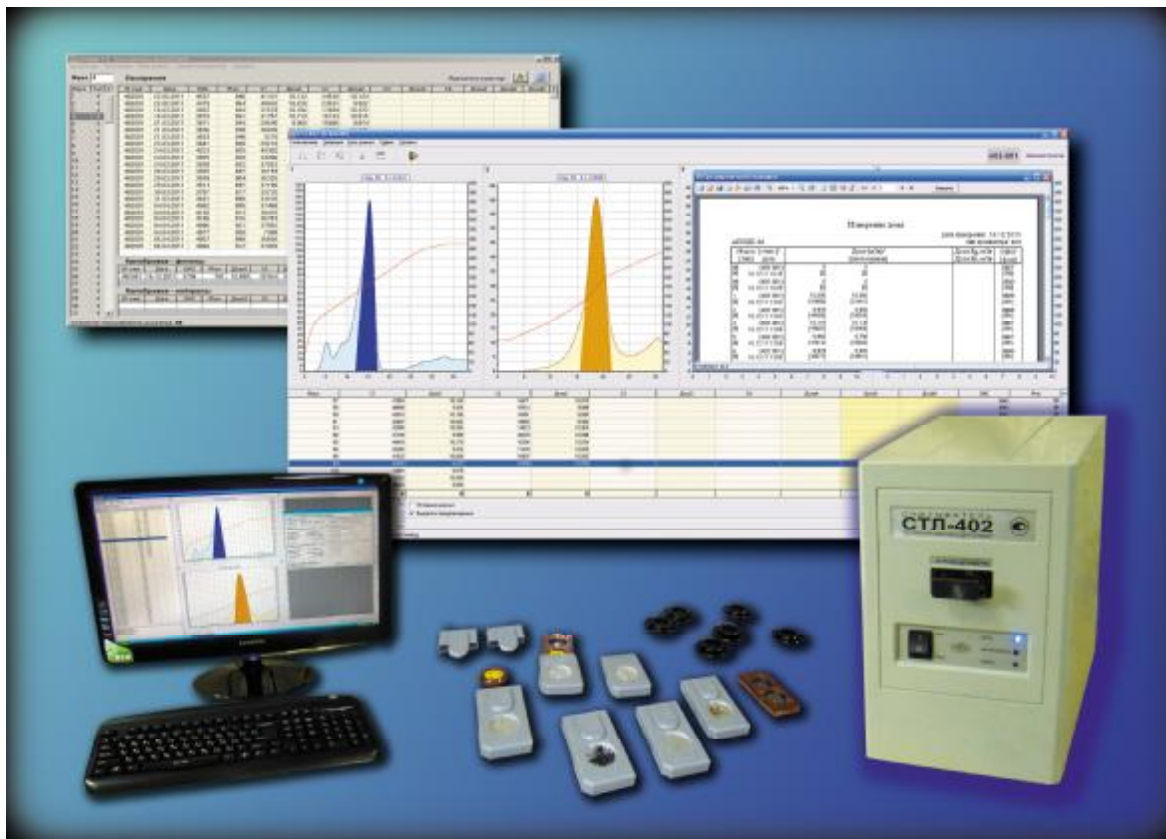


Рис. 1. Фотография комплекса автоматизированного индивидуального дозиметрического контроля АКЖДК-401.

Программное обеспечение

Работа комплекса АКЖДК-401 осуществляется с помощью устанавливаемого на персональном компьютере программного обеспечения (ПО).

Комплекс АКЖДК-401 управляется унифицированным программным пакетом «АКЖДК-М», предназначенным для ведения индивидуального дозиметрического контроля персонала предприятий различного профиля.

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

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

Назначение программного обеспечения БД ИДК заключается в организации единой базы данных персонала, находящегося на индивидуальном дозиметрическом контроле, и обеспечении интерфейса оператора с этой базой данных.

ПО БД ИДК осуществляет сбор 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. ПО БД ИДК позволяет создать разветвлённую структуру одного или нескольких предприятий, содержащую совокупность личных дозиметрических карт персонала по принадлежности к конкретному месту работы.

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 TCP/IP.

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

Назначение ПО измерительной рабочей станции – управление процессом измерения рабочей станции, хранение и обработка дозиметрических данных.

Под рабочей станцией подразумевается персональный компьютер, с установленной системой управления базами данных (СУБД), к которому подключен один или несколько считывателей СТЛ.

Управление процессом измерения подразумевает управление устройствами обработки дозиметров - считывателями СТЛ, в соответствии с определёнными алгоритмами конкретных операций обработки дозиметров.

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

База данных измерительной 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.

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

Подробное описание организации и состава ПО рабочей станции, а также инструкции по работе с базой данных рабочей станции приведены в Руководстве по эксплуатации комплекса АКЖДК-401.

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».

Идентификационные данные программного обеспечения комплекса АКЖДК-401 приведены в Таблице 1.

Таблица 1

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
1	2	3	4	5
АКЖДК-М «Рабочая станция СТЛ»	Stl.exe	2.1.1.448	758C5DAD30C82E59 56578130A377B58B	MD5
АКЖДК-М «База данных дозиметров»	Bddozim.exe	2.1.1.357	C59C6FC1A1107535 E03783009135718E	MD5
АКЖДК-М «Генератор протоколов	Protgn.exe	2.1.1.112	383203F829F89B94 7CF26036BEE55EE1	MD5

1	2	3	4	5
рабочей станции»				
АКИДК-М «Библиотека функций»	Solve.dll	2.1.1.238	3DB5E55193093CE5 4AB998F125E42D90	MD5

Метрологически значимая часть ПО комплекса АКИДК-401 и измеренные данные достаточно защищены. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО комплекса АКИДК-401 и базы данных.

В базе данных комплекса АКИДК-401 различаются три основных уровня доступа:

- Администратор;
- Оператор;
- Просмотр.

Каждый уровень доступа имеет собственный пароль.

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

Обеспечение целостности БД дозиметров при хранении и модификации реализовано средствами СУБД InterBase. Контроль целостности информации при передаче по каналам связи и управление доступом обеспечивается операционной системой и сервером InterBase.

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 и на основании результатов проверок уровень защиты ПО системы комплекса АКИДК-401 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики комплекса АКИДК-401 приведены в Таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Диапазон измерений индивидуального эквивалента дозы Нр(0,07) фотонного и бета-излучений, мЗв	2 – 10000
2	Пределы основной относительной погрешности измерений дозы Нр(0,07) фотонного и бета-излучений, %	±25
3	Диапазон измерений индивидуального эквивалента дозы Нр(3) фотонного и бета-излучений, мЗв	0,1 – 10000
4	Пределы основной относительной погрешности измерений Нр(3) фотонного и бета-излучений, %	±25
5	Порог регистрации Нр(0,07), мЗв, не более	2
6	Порог регистрации Нр(3), мЗв, не более	0,1
7	Самооблучение дозиметров ДВДС-1, ДВДС-2, не более	порог регистрации
8	Остаточная светосумма после облучения дозиметров ДВДС-1, ДВДС-2 дозой 100 мЗв, не более	порог регистрации
9	Диапазон регистрируемых энергий фотонов при измерении Нр(0,07) и Нр(3), МэВ	- дозиметром ДВДС-1 0,01 – 3 - дозиметром ДВДС-2 0,02 – 3
10	Энергетическая зависимость чувствительности дозиметров ДВДС-1 и ДВДС-2 в указанном диапазоне энергий фотонов относительно энергии ¹³⁷ Cs, %, не более	± 40
11	Диапазон регистрируемых энергий бета-излучения, МэВ	- дозиметром ДВДС-1 0,2 – 2,25

№ п/п	Наименование параметра	Значение
	- дозиметром ДВДС-2	0,6 – 2,25
12	Энергетическая зависимость чувствительности дозиметров к бета-излучению в указанном диапазоне энергий относительно энергии Sr-90/Y-90, %, не более - для дозиметров ДВДС-1 - для дозиметров ДВДС-2	± 40 ± 70
13	Анизотропия (фотонное излучение со средней энергией 65 кэВ) в углах 0 – 60°, %, не более	± 15
14	Анизотропия (бета-излучение от источника Sr-90/Y-90) в углах 0 – 60°, %, не более	± 40
15	Множественность использования дозиметров, не менее	100
16	Время обработки дозиметров, мин, не более - для дозиметров ДВДС-1 - для дозиметров ДВДС-2	2 1
17	Время установления рабочего режима, мин, не более	30
18	Время непрерывной работы, ч, не менее	24
19	Напряжение питания комплекса, В	220 ⁺²² -33
20	Частота сети переменного тока, Гц	50±1
21	Мощность, потребляемая считывателем СТЛ-402 от сети переменного тока, ВА, не более	150
22	Электрическое сопротивление изоляции цепей питания комплекса, МОм, не менее	50
23	Электрическое сопротивление заземления, Ом, не более	0,1
24	Габаритные размеры составных частей комплекса АКИДК-4010, мм - считывателя СТЛ-402 - дозиметра ДВДС-1 - дозиметра ДВДС-2	380 x 220 x 340 47 x 25 x 10 28 x 5
25	Масса составных частей комплекса АКИДК-4010, кг - считыватель СТЛ-402 - дозиметр ДВДС-1 - дозиметр ДВДС-2	13 0,008 0,002
26	Надежность комплекса: - средняя наработка комплекса на отказ, - среднее время восстановления комплекса после отказа	4000 ч 12 ч
27	Средний срок службы комплекса до капитального ремонта	6 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульном листе Руководства по эксплуатации комплекса автоматизированного индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-401 методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки комплекса АКИДК-401 входят составные части и эксплуатационная документация, указанные в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
1	Считыватель термолюминесцентный СТЛ-402	ЖБИТ2.809.013	1	
2	Дозиметр ДВДС-1	ЖБИТ2.805.015		1)
3	Дозиметр ДВДС-2	ЖБИТ2.805.016		1)
4	Упаковка	ЖБИТ4.170.012	1	
5	Светофильтр	ЖБИТ7.220.002	2	ЗИП
6	Термопара	ЖБИТ5.182.007	2	ЗИП
7	Блок бесперебойного питания (мощность не менее 600 Вт)		1	2)
8	Персональный компьютер	IBM совместимый ПК с характеристиками указанными в п.2.1.4.2 РЭ	1	3)
9	Принтер		1	4)
10	Руководство по эксплуатации АКИДК-401	ЖБИТ1.280.003РЭ	1	
11	АКИДК-М - Программное обеспечение измерительной рабочей станции. Описание применения. Руководство пользователя.	ЖБИТ1.280.003РП	1	
12	Формуляр АКИДК-401	ЖБИТ1.280.003ФО	1	
13	Пакет программного обеспечения	Диск CD	1	

1) Количество дозиметров – в соответствии с заказом.

2) По желанию заказчика возможна поставка без блока бесперебойного питания.

3) Тип определяется при заказе. По желанию заказчика возможна поставка без компьютера.

4) По желанию заказчика возможна поставка без принтера.

Проверка

осуществляется по документу ЖБИТ1.280.003РЭ «Комплекс автоматизированный индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-401. Руководство по эксплуатации» (Раздел 4), утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в сентябре 2012 г.

При проверке комплекса АКИДК-401 используются:

- эталонные поверочные дозиметрические установки гамма-излучения по ГОСТ 8.034-82 с набором источников гамма-излучения из радионуклида Cs-137, аттестованные с погрешностью не более $\pm 6\%$ по индивидуальному эквиваленту дозы Нр(0,07);

- эталонные поверочные дозиметрические установки бета-излучения по ГОСТ 8.035-2003 с набором источников бета-излучения из радионуклидов Sr-90/Y-90, аттестованные с погрешностью не более $\pm 8\%$ по индивидуальному эквиваленту дозы Нр(0,07) и Нр(3);

- водный фантом по международному стандарту ИСО-4037-3.

Сведения о методиках (методах) измерений

ЖБИТ1.280.003РЭ «Комплекс автоматизированный индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-401. Руководство по эксплуатации».

ЖБИТ1.280.003РП «Программный комплекс АКИДК-М. Программное обеспечение измерительной рабочей станции. Описание применения. Руководство пользователя».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу АКВДК-401

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».

ГОСТ Р МЭК 1066-90 «Системы дозиметрические термолюминесцентные для индивидуального контроля и мониторинга окружающей среды. Общие технические требования и методы испытаний».

ГОСТ 8.034-82 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений».

ГОСТ 8.035-2003 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной дозы, мощности поглощенной и мощности эквивалентной дозы бета-излучения»

Технические условия ТУ 11 ЖБИТ1.280.003ТУ «Комплекс автоматизированный индивидуального дозиметрического контроля АКВДК-401», 2012 г.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях.

Изготовитель

Ангарский филиал ООО «Уралприбор»
665816, Россия, г. Ангарск Иркутской обл., а/я 6968
Телефон /Факс: (3955) 544030
e-mail: info-af@uralpribor.com

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
регистрационный номер 30001-10
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19
Тел. (812) 251-76-01, Факс(812) 713-01-14
e-mail: info@vniim.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2012 г.