

ЮНИТЕСТ-РЕНТГЕН

ОКП 42 7659

**ДЕНСИТОМЕТР ЦИФРОВОЙ С РУЧНЫМ
ЗОНДОМ
ДД 5005-220**

Руководство по эксплуатации



Оглавление

1. Назначение денситометра.....	3
2. Технические характеристики.....	4
3. Состав денситометра	5
4. Принцип работы и устройство денситометра.....	5
5. Указания по технике безопасности и особенности эксплуатации.....	7
6. Подготовка денситометра к работе.....	8
7. Порядок работы	8
8. Техническое обслуживание	10
9. Возможные неисправности и методы их устранения	11
10. Порядок хранения	12
11. Транспортирование.....	12
12. Комплект поставки.....	13
13. Свидетельство о приемке.....	14
14. Свидетельство об упаковке.....	15
15. Гарантийные обязательства.....	16
16. Сведения о рекламациях.....	17
17. Консервация и расконсервация.....	17
Приложение. Методика поверки.	

1. НАЗНАЧЕНИЕ ДЕНСИТОМЕТРА

Денситометры цифровые с ручным зондом ДД 5005-220 (в дальнейшем - денситометры) представляют собой переносной прибор, который предназначен для измерений диффузных оптических плотностей черно-белых фотоматериалов на прозрачной подложке.

Основная область применения: неразрушающий контроль материалов и изделий методом промышленной радиографии по ГОСТ 7512-82.

Денситометр подлежит поверке не реже одного раза в год с обязательным оформлением документа (свидетельства) о результатах поверки. Методика поверки входит в комплект поставки денситометра.

Денситометр ДД 5005-220 должен эксплуатироваться в помещении при следующих климатических условиях:

- рабочая температура – от 15°C до 35°C;
- относительная влажность воздуха – до 80% при 25°C;
- атмосферное давление 80 – 106,7 кПа.

2. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Диапазон измерений визуальной диффузной оптической плотности D, не менее, Б 0,15 - 4,30
- Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения визуальной диффузной оптической плотности в проходящем свете ΔD в диапазоне От 0,15 до 2,5 Б ±0,03
- От 2,51 до 3,5 Б ±0,04
- От 3,51 до 4,30 Б, не более, Б ±0,07
- Время непрерывной работы, не менее, ч 8
- Изменение показаний денситометра за 2 ч непрерывной работы, не более, Б ± 0,01
- Установка нуля полуавтоматическая
- Питание осуществляется от сетевого адаптера с напряжением, В От 3 до 12
- Потребляемая мощность, не более, Вт 3
- Время готовности к работе, не более, с 20
- Габаритные размеры (длина ручного оптического зонда не более 1 м), не более, мм 80 x 150 x 45
- Масса, включая сетевой адаптер, не более, кг 0,25

Примечание. Указанные технические характеристики гарантируются при использовании негатоскопа с возможностью регулировки яркости экрана от 10 000 до 35 000 кд/м².

3. СОСТАВ ДЕНСИТОМЕТРА

Денситометр состоит из ручного зонда, измерительного блока и сетевого адаптера.

Ручной зонд состоит из измерительной головки и кабеля, обеспечивающего неразъёмное соединение с измерительным блоком.

В измерительной головке зонда помещается оптоэлектронный преобразователь.

В измерительном блоке размещаются микропроцессор и 3-х разрядный цифровой индикатор.

Денситометр питается постоянным напряжением через адаптер, преобразующий сетевое напряжение 220 В, 50 Гц.

4. ПРИНЦИП РАБОТЫ И УСТРОЙСТВО ДЕНСИТОМЕТРА

В основе метода измерения диффузной оптической плотности лежит сравнение светового потока до и после прохождения контролируемого фотоматериала.

Радиографическое изображение, образованное на рентгенографической плёнке, характеризуется оптической плотностью почернения D и определяется как десятичный логарифм величины, обратной коэффициенту пропускания τ :

$$D = \lg(1 / \tau)$$

Коэффициент пропускания есть отношение светового потока после прохождения контролируемого фотоматериала Φ к световому потоку до прохождения контролируемого фотоматериала Φ_0 :

$$\tau = \Phi / \Phi_0.$$

Коэффициенту пропускания $\tau = 1,0$ соответствует $D = 0$; при $\tau = 0,1$ $D=1$ и т.д. Оптическая плотность на

рентгенографических пленках при контроле радиографическим методом обычно изменяется в интервале $0,05 \div 3,0$ Б.

В качестве осветительного прибора для измерения оптических плотностей рентгенографических снимков денситометром ДД 5005-220 рекомендуется использовать негатоскоп Н - 85/220, экран которого освещается галогенными лампами, обеспечивающими указанный диапазон освещенности экрана, и имеет диффузно рассеивающее матовое стекло.

При недостаточной освещенности экрана на цифровом табло денситометра появляется надпись «Lo», при завышенной освещенности — «Hi», при этом, в обоих случаях, плотность почернения не измеряется.

Структурная схема прибора показана на рис.1.

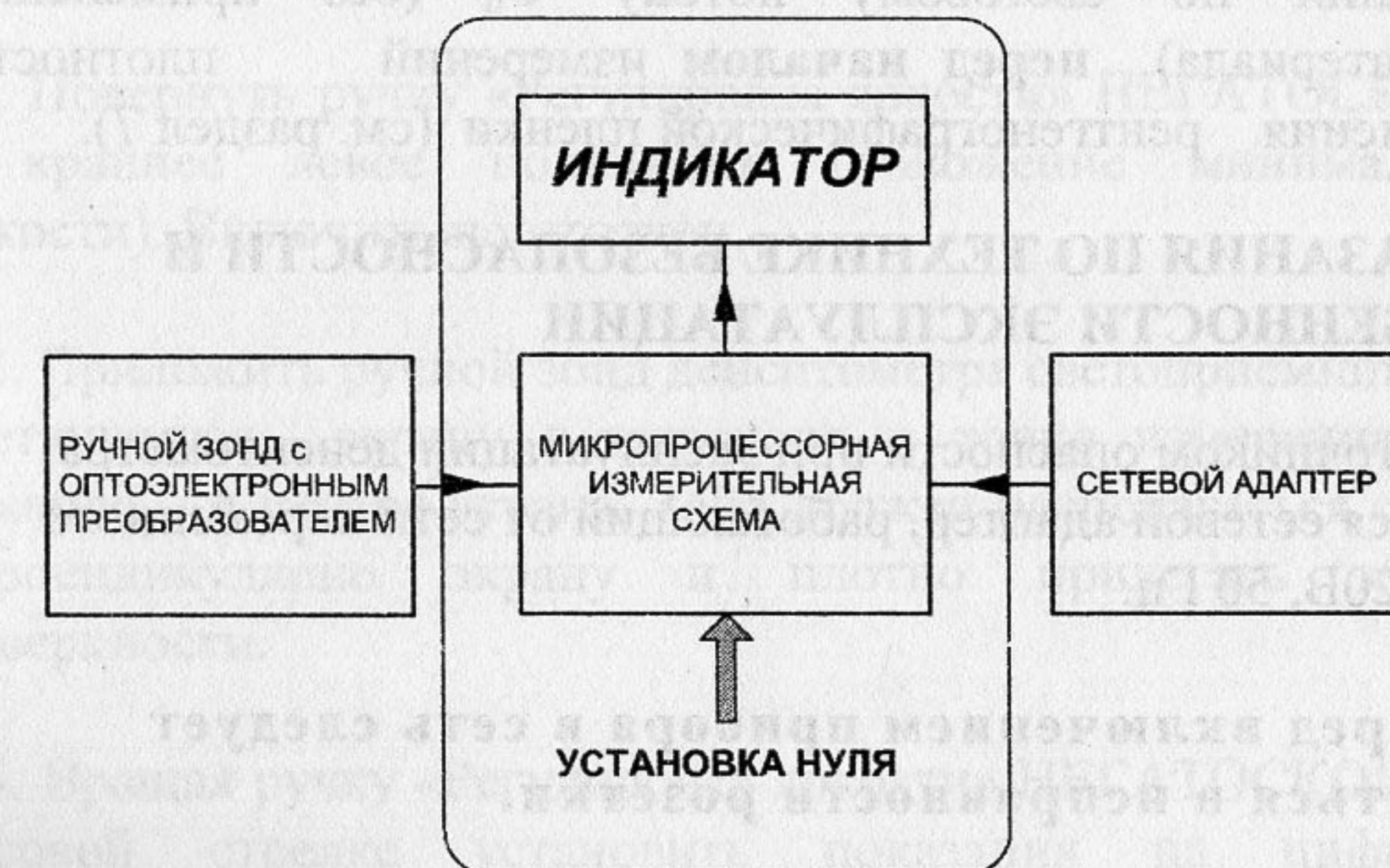


Рис.1 Структурная схема денситометра ДД 5005-220

Оптоэлектронный преобразователь служит для преобразования светового потока Φ в последовательность

импульсов, частота которых пропорциональна световому потоку.

Микропроцессорная схема измеряет частоту импульсов, поступающих с оптоэлектронного преобразователя, и сравнивает ее с частотой, соответствующей световому потоку Φ_o до прохождения контролируемого фотоматериала. Результат сравнения Φ и Φ_o пересчитывается, логарифмируется и выводится на индикатор.

Трехразрядный светодиодный индикатор служит для представления измеренного значения диффузной плотности в цифровом виде и для вывода информации о недостаточной («LOW») или избыточной («HIGH») яркости источника света. Цвет свечения индикатора – красный.

Кнопка «УСТАНОВКА НУЛЯ» денситометра предназначена для корректировки, в случае необходимости, показаний по световому потоку Φ_o (без применения фотоматериала) перед началом измерений плотности покернения рентгенографической пленки (см. раздел 7).

5. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Источником опасности при эксплуатации денситометра является сетевой адаптер, работающий от сети переменного тока 220В, 50 Гц.

5.2 Перед включением прибора в сеть следует убедиться в исправности розетки.

5.3 Запрещается производить разборку денситометра и трогать руками элементы оптоэлектронного преобразователя.

5.4 Запрещается использование в качестве питанияющего устройства денситометра адаптеров других типов, кроме входящего в комплект поставки.

6. ПОДГОТОВКА ДЕНСИТОМЕТРА К РАБОТЕ

6.1 Извлечь денситометр из упаковочной коробки. Если денситометр внесен в помещение с холода, дать ему прогреться до комнатной температуры.

6.2 Подсоединить кабель сетевого адаптера к денситометру.

6.3 Включить адаптер в сеть, при этом включается цифровой индикатор. Через 20 секунд денситометр готов к эксплуатации.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 Повернуть ручку «Регулировка яркости» НЕГАТОСКОПА в крайнее левое положение (положение минимальной яркости). Включить негатоскоп.

7.2. Приложить ручной зонд денситометра светоприёмником к светящемуся экрану негатоскопа в точке измерения, как правило – в центре экрана. Зонд должен располагаться строго перпендикулярно экрану и плотно прилегать к его поверхности.

7.3. Вращая ручку «Регулировка яркости» НЕГАТОСКОПА по часовой стрелке установить показания на цифровом индикаторе денситометра равными «0,00», что соответствует установке яркости экрана негатоскопа, при которой обеспечиваются метрологические характеристики денситометра во всем диапазоне измерений, по световому потоку Φ_o .

7.4. Если ручкой «Регулировка яркости» негатоскопа не удаётся установить нулевые показания на индикаторе днситометра, следует, максимально приблизившись к ним, кратковременно нажать кнопку «Установка нуля» на ДЕНСИТОМЕТРЕ. На цифровом индикаторе появятся показания «0,00». Денситометр готов к измерениям.

ВНИМАНИЕ! После подготовки денситометра к проведению измерений по п.п. 7.3, 7.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ менять яркость НЕГАТОСКОПА

7.5. Для измерения плотности покернения выбранный участок фотоматериала поместить на экран в точке измерения и аккуратно, не царапая плёнку прижать к нему светоприёмник ручного измерительного зонда, как указано в п.7.2. На индикаторе появится измеренное значение плотности покернения.

7.6. Измерение плотности покернения фотоматериала и установка нуля денситометра должны производиться, по возможности, на одном и том же участке светового поля - в выбранной точке измерений, так как освещенность экрана НЕГАТОСКОПА на разных участках светового поля несколько отличается, что может стать причиной внесения дополнительной погрешности в результаты измерений. Поэтому, при смене точки измерения (переходе к измерениям на другом участке светового поля), следует, расположив зонд денситометра, согласно п. 7.2, на вновь выбранном участке экрана (без фотоматериала), кратковременно нажать кнопку «УСТАНОВКА НУЛЯ» денситометра, установив нулевые показания на индикаторе. После этого можно проводить измерения плотности покернения фотоматериала на выбранном участке светового поля (в новой точке измерений).

7.7. При использовании денситометра следует обеспечивать сохранность ручного зонда от повреждений и от загрязнений светового канала.

7.8. После окончания измерений выключить денситометр, отключив адаптер от сети.

ВНИМАНИЕ! Выполнение действий по подготовке прибора к измерениям (п.п.7.3, 7.4) **ОБЯЗАТЕЛЬНО** при каждом включении денситометра для установки светового потока Φ_0 и обеспечения его метрологических характеристик во всем диапазоне измерений.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Денситометр не нуждается в каком-либо периодическом обслуживании, однако в случае сильного загрязнения светового канала ручного зонда следует произвести его очистку.

Взять деревянную спичку и заточить её таким образом, чтобы она входила в световой канал зонда. Смочить спичку этиловым спиртом и аккуратно прочистить световой канал, не повреждая оптоэлектронного преобразователя.

Запрещается использовать для очистки любые другие растворители и металлическую проволоку.

Качество очистки можно оценить визуально, если посмотреть в отверстие светового канала: после очистки должна быть отчетливо видна прямоугольной формы матрица оптоэлектронного преобразователя.

9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Неисправность	Причина	Устранение
Показания денситометра при измерении оптической плотности в диапазоне 0,01-4,30 Б и длительном нахождении зонда в одной точке превышает предел допускаемой абсолютной погрешности измерения.	Яркость экрана негатоскопа изменяется вследствие изменения напряжения сети.	Включить негатоскоп в сеть через стабилизатор напряжения.
При включении не загорается индикатор денситометра.	Отсутствует напряжение питания в сети.	Проверить наличие напряжения.
	Вышел из строя прибор	Обратиться к изготовителю.
Индикатор светится, однако измерения не производятся.	Вышла из строя измерительная головка ручного зонда.	Обратиться к изготовителю.
	Поврежден провод, соединяющий прибор с ручным зондом.	Обратиться к изготовителю.

10. ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ

Хранение приборов в части воздействия климатических факторов внешней среды должно осуществляться по условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

Суточные колебания температуры не должны быть резкими и вызывать повышение относительной влажности более чем до 80% при 25°C.

Упаковки с денситометрами необходимо размещать на стеллажах. Запрещается хранение упаковок с денситометрами на полу и возле отопительных систем.

Категорически запрещается хранить в одном помещении с денситометрами наполненные электролитами аккумуляторы, кислоты, щелочи и другие материалы, подверженные гниению, выделяющие влагу или химически активные газы и пары.

11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Денситометры должны транспортироваться в коробках или ящиках из гофрированного картона:

- а) по железной дороге – в крытых вагонах или контейнерах;
- б) автотранспортом – в закрытых кузовах;
- в) авиатранспортом - в отапливаемых герметизированных отсеках.

Упаковки должны быть закреплены так, чтобы в пути не было смещения их, ударов друг о друга или о другие предметы.

Транспортирование приборов в части воздействия климатических факторов внешней среды должно осуществляться по условиям 5 ГОСТ 15150. При транспортировании денситометра при низкой температуре перед его эксплуатацией необходимо сделать выдержку не

ПРИЛОЖЕНИЕ

16. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Приёмка денситометров по качеству и комплектности, а также актирование недостатков, обнаруженных в процессе эксплуатации в пределах установленного гарантийного срока производятся в соответствии с инструкцией «О порядке приёмки продукции производственно – технического назначения и товаров народного потребления по качеству», утверждённой постановлением Госарбитража при Совмине СССР от 25.04.66 № П-7.

Участие предприятия – изготовителя в составлении акта обязательно.

Рекламации, составленные не по инструкции, предприятием – изготовителем не принимаются.

17. КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ

Конструкция денситометра ДД 5005-220 не требует консервации перед отправкой с предприятия изготовителя и, соответственно, расконсервации у пользователя.

Государственная система обеспечения единства измерений

ДЕНСИТОМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ С РУЧНЫМ ЗОНДОМ ДД 5005-220

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 002.М1-16

г. Санкт-Петербург

2016 г.