



СТИЛОСКОП ПЕРЕНОСНОЙ СЛП-3



1. НАЗНАЧЕНИЕ

Переносный стилоскоп СЛП-3 служит для быстрого визуального качественного и полуколичественного анализа всех наиболее распространенных марок легированных сталей и цветных сплавов по их спектрам излучения, в основном по элементам Cr, Ni, W, V, Zn, Fe, Pb, Sn, Al, Cu, Mg, Mo, Mn, Si методом спектрального анализа.

Указанное число элементов, определяемых с помощью переносного стилоскопа, может быть расширено. Так, например, имеются таблицы «аналитических признаков» составленные для определения Cr, W, Mn, V, Mo, Ni, Co, Ti, Al, Nb, Zr, Si, Cu в сталях: Zn, Ni, Mn, Fe, Pb, Sn, Al, Be, Si в медных сплавах: Mg, Cu, Mn, Fe, Si, Zn в алюминиевых сплавах, и для ряда других сплавов. Переносной стилоскоп в основном предназначен для сортировки металла. Анализ могут быть подвергнуты детали любой формы и конфигурации. Стилоскоп имеет металлический корпус, что позволяет продлить срок пользования прибором.

Переносный стилоскоп рассчитан на анализ крупногабаритного металла, металлического лома, громоздких агрегатов, крупных поковок, деталей крупногабаритных агрегатов и машин без их разборки и т. д. непосредственно на месте, где расположены объекты анализа, а также для работы в условиях полевых ремонтно-восстановительных мастерских, когда анализируемый объект не может быть доставлен в лабораторию для анализа на стационарном стилоскопе.

Прибор может применяться в производственных условиях, включая работу на открытом воздухе под навесом в сухую погоду. В настоящем описании приведены лишь общие указания по использованию стилоскопа.

Между двумя электродами, одним из которых является анализируемый объект, а другим постоянный электрод стилоскопа дисковый медный или стержневой медный (стальной), зажигается дуга, вследствие чего междуэлектродный промежуток заполняется светящимися парами материала электродов и анализируемого объекта.

Лучи света от дуги направляются на спектральный аппарат через конденсатор и узкую щель. Образующийся линейчатый спектр рассматривают при помощи окуляра и устанавливают присутствие в спектре характерных спектральных линий определяемых элементов.

Наблюдаемый через окуляр спектр содержит линии основного элемента пробы и электрода стилоскопа и линии примесей, имеющих в анализируемой пробе. Наличие линий того или иного элемента в спектре свидетельствует о присутствии этого элемента в анализируемом объекте; отсутствие линий является признаком того, что искомого элемента в анализируемом объекте в количествах, доступных для определения с помощью стилоскопа, нет.

Для большинства перечисленных выше элементов данные линии появляются в спектре при концентрациях порядка нескольких десятых и сотых долей процента. Для получения устойчивого горения используется встроенный генератор, который работает в режимах искра / дуга.

Концентрация анализируемого элемента определяется с помощью специальных таблиц по сравнительной интенсивности свечения его характерных линий и линий основного элемента. Характерные линии элементов приведены в следующей литературе, которой необходимо пользоваться при работе на стилоскопе.

«Методические указания для работы на стилоскопе». Данная литература дополнительно приобретается у производителя по желанию заказчика.

Для получения искры применяется генератор СГ-3 (либо СГ-4), входящий в комплект прибора СЛП-3. Генератор работает в режиме дуги и искры.

2. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

2.1. Основные параметры и размеры стилоскопа

Таблица 1

1.	Рабочий диапазон спектра, нм	320-740
2.	Предел разрешения: Прибор допускает раздельное наблюдение спектральных линий, нм	$\lambda = 519,140$ $\lambda = 519,235$
3.	Угол расхождения крайних лучей спектра (расчетное)	10°56'
4.	Диоптрийное перемещение окуляра от установки окуляра на спектральную линию	$\lambda = 459,537$ нм, мм +9÷-3
5.	Увеличение зрительной трубы (расчетное)	11,2х
6.	Размеры выходного зрачка, мм	2,3х1,2
7.	Фокусное расстояние, мм: объектива окуляра	355,8 28,8
8.	Наибольшие габаритные размеры, мм: длина ширина высота	620 170 210
9.	Масса, кг: стилоскопа комплекта стилоскопа в упаковке	не более 3 не более 5



2.2. Основные параметры и размеры генератора

Таблица 2

1.	Генератор стилоскопа размещен на одной площадке с прибором и устойчиво работает от сети переменного тока, В/Гц, при колебаниях напряжения в сети $-10\% \pm 5\%$ и частоты $\pm 2\%$ в режимах дуга искра с обязательным наличием заземляющего контакта в розетке питания.	~ 220/50
2.	Ток нагрузки, А	3,0-7,0
3.	Наибольшие габаритные размеры, мм: длина ширина высота	410 230 360
4.	Масса генератора, кг	Не более 20

3. СХЕМА ПРИБОРА И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

3.1. Оптическая схема стилоскопа

Оптическая схема прибора изображена на рис. 1. Как видно из рисунка, спектральный аппарат представляет собой автоколлимационный спектроскоп. Лучи света от дуги (14) и электрода (15), пройдя через защитные стекла (1 и 2), направляются зеркалом (3) на конденсор (4), который концентрирует их на щель (5) спектроскопа. Прошедший через щель пучок лучей объективом (6) из расходящегося превращается в параллельный и диспергирующими призмами (7 и 8) разлагается в спектр.

Большой катет призмы (8) посеребрен, отражаясь от него, пучок лучей вновь проходит в обратном направлении призмы (7 и 8), где достигается увеличение дисперсии прибора. Затем, снова пройдя объектив (6), пучок лучей превращается в сходящийся и попадает на призму (9), которая направляет его через промежуток между призмами (7 и 8) в окуляр (10), где и наблюдается спектр.

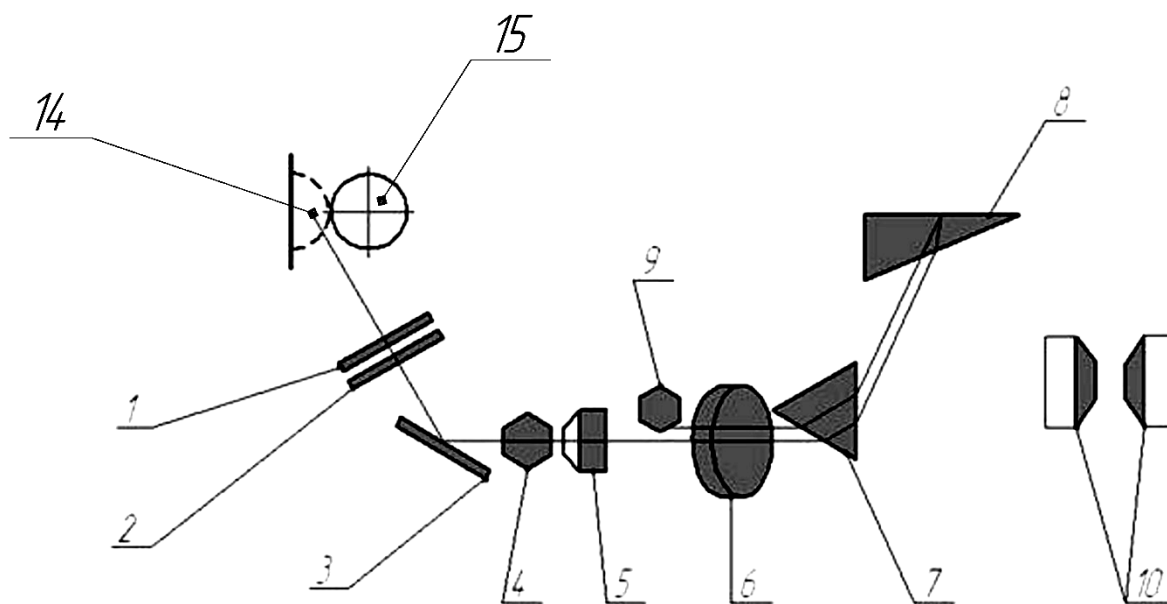


Рис. 1. Оптическая схема стилооскопа СЛП-3

3.2. Электрическая схема генератора

Генератор, электрическая схема которого представлена на рис.2, работает по следующему принципу: При включении генератора в сеть 220 В, с обязательным наличием заземляющего контакта в розетке питания, прилагаемым сетевым шнуром, напряжение через трехконтактный разъем и предохранители ПР1, ПР2 подается на первичную обмотку разделительного трансформатора Т1. Т1 имеет две вторичные обмотки. Заземленный конец одной из обмоток соединяется с головкой стилооскопа, затем с анализируемым объектом. Вторая обмотка включена в цепь сигнализации.

На рукоятке стилооскопа имеется кнопка при нажатии которой срабатывает магнитный пускатель К1. Со вторичной обмотки Т1, через замкнутый контакт К1 и ограничительное сопротивление R1 напряжение подается на первичную обмотку повышающего трансформатора Т2. Напряжение со вторичной обмотки Т2 подается к искровому колебательному контуру, состоящему из С4, индуктивности первичной обмотки Т3 и искрового разрядника РР.

Конденсатор колебательного контура заряжается от вторичной обмотки Т2, происходит пробой искрового промежутка, конденсатор разряжается в цепь первичной обмотки высокочастотного трансформатора Т3. Возникающие в колебательном контуре колебания высокой частоты трансформируются Т3, накладываются на низкое напряжение дуги и соединительными кабелями подводятся к электродам стилооскопа.

Напряжение В4 ионизирует рабочее межэлектродное пространство и возникает устойчивая дуга. Вращением рукоятки искрового разрядника, на передней панели, добиваются устойчивого горения дуги.

10. Запрещается смотреть незащищенными глазами на электрический разряд (электродугу).

11. Не допускать превышения норм стилоскопирования, а также указаний относительно работ, связанных с фотометрированием спектров в одну смену, которое, согласно «Правил по устройству и содержанию лабораторий и пунктов спектрального анализа», составляет 4 часа.

12. Ввиду того, что искровой электрический разряд (электрическая дуга), образующиеся при работе стилоскопа, излучают вредные для зрения невидимые ультрафиолетовые лучи, при производстве работ со стилоскопом в местах значительного скопления людей рабочее место оператора должно ограждаться непрозрачной для ультрафиолета ширмой или щитом. При регулировании электрической дуги или искрового разряда оператору рекомендуется пользоваться очками с обычными прозрачными стеклами или щитками из стекла, т.к. такое стекло задерживает ультрафиолетовое излучение.

В таблице 3 представлены основные элементы, встречающиеся при анализе сталей, значения длины волны, в котором возможно обнаружить элемент, и значение на маховике соответствующее длине волны.

Таблица 3

Наименование элемента	Длина волны в спектре, нм	Значение на шкале барабана, у.е.
Cr ₁	520,63	47,8
Cr ₂	425,43	25,1
Cr ₃	464,91	34,5
Cr ₄	540,97	52,6
Cr ₇	534,71	51,1
Cr ₅	436,11	27,6
Cr ₆	492,20	41,0
W ₁	505,35	44,1
W ₂	551,47	55,1
W ₃	465,98	34,8
W ₄	484,38	39,1
Mn ₁	477,79	37,6
Mn ₂	551,61	55,1
Mn ₃	601,73	67,1
Mn ₄	445,43	29,9
V ₁	438,81	28,3
V ₂	622,00	71,9
V ₃	487,54	39,9

Наименование элемента	Длина волны в спектре, нм	Значение на шкале барабана, у.е.
Mo ₁	553,30	55,5
Mo ₂	603,06	67,4
Ni ₁	471,44	36,1
Ni ₂	505,79	44,2
Co	486,78	39,7
Cu ₁	512,93	45,9
Cu ₂	529,25	49,8
Ti	499,53	42,7
Nb ₁	467,37	35,1
Nb ₂	405,89	20,45
Nb ₃	534,76	51,1
Nb ₄	509,53	45,1

Примечание: Значения, приведенные в таблице 3, носят рекомендательный характер и требуют уточнения по стандартным образцам.

К корпусу винтами (24) крепится ручка (31) с заключенным в ней механизмом включения генератора, представляющим собой кнопку-пускатель (32). Ручка (31) служит для удерживания прибора во время работы.

Электрическая связь стилоскопа с генератором осуществляется с помощью муфты с кабелем, два провода которого подключены внутри ручки к кнопке- выключателю, а два других непосредственно к электроду и головке стилоскопа.

При определении малых содержаний некоторых элементов стержневой электрод может заменяться дисковым электродом (33), закрепленным в держатель. Электрод дает возможность длительной его эксплуатации без заточки. Для этого предусмотрено вращение диска рукояткой (34).

К прибору прилагаются стержневые и дисковые электроды.

При работе на стилоскопе можно пользоваться как стержневым, так и дисковым электродами, в зависимости от материала анализируемой пробы и концентрации определяемого элемента. Так, например, анализ сталей с дисковым электродом можно производить, в случае определения малых концентраций марганца, хрома, кремния. Кроме того, анализ сплавов на медной основе также производится с дисковым электродом.

5.2. Описание панели генератора

Панель генератора представлена на рис. 5.

На ней находятся: разъем для подключения сетевого провода (6) 220 В. рядом расположены предохранители (7) и (8), в другом варианте конструкции, предохранители могут быть расположены на задней стенке генератора.

Стилоскоп подключается к генератору через разъемы (9) разъем подключения провода управления магнитным пускателем, (12) разъемы для подключения силовых проводов. Силовые провода имеют специальные разъемы для подключения, их невозможно перепутать. При подключении в сеть для индикации состояния загорается светодиод (3), при нагрузке генератора загорается светодиод (4) разрядника (РР), сила тока отображается на амперметре (5).

Для переключения между режимами Дуга/Искра используется тумблер (11). Внимание на модели генератора СГ реостат (2) вынесен на корпус генератора, что позволяет генератору выдерживать большую нагрузку и не перегреваться. Для удобства транспортировки используйте ручки.

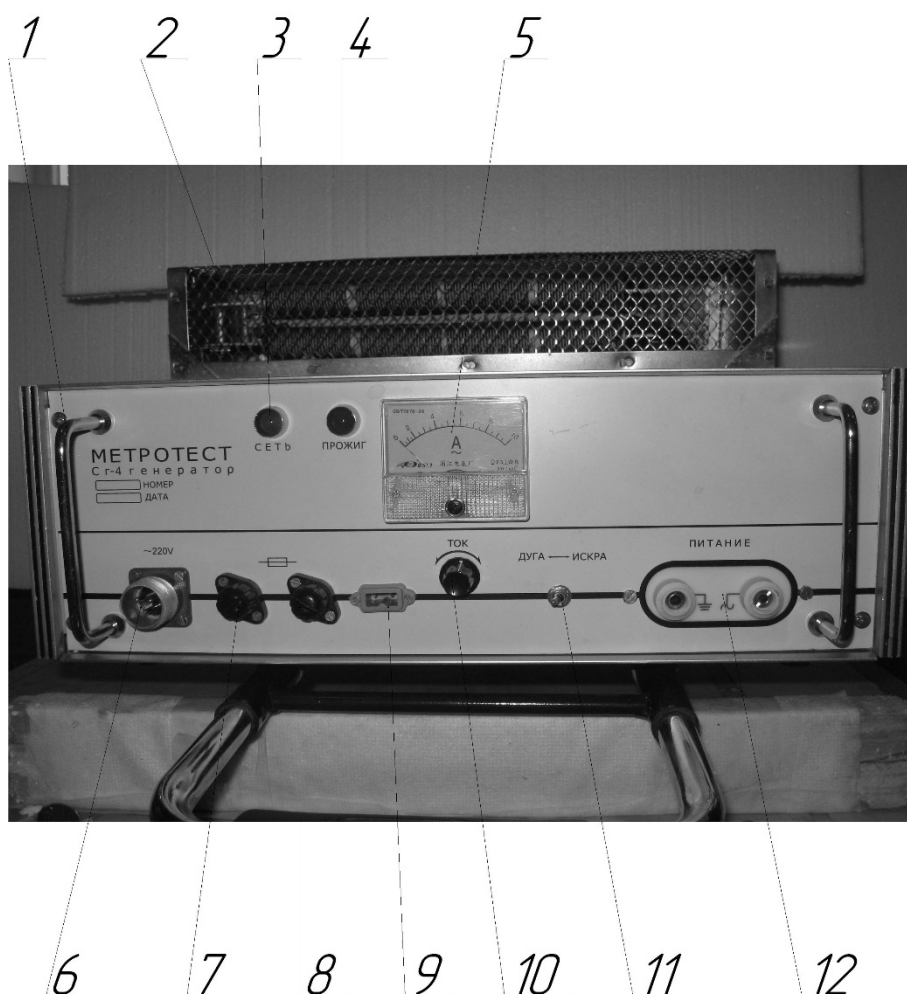


Рис. 5 . Передняя панель генератора

6. РАСПАКОВКА И УСТАНОВКА

Открыть крышки ящиков. Распаковку приборов из укладочных ящиков производить согласно перечням вложений, помещенных в указанных ящиках.

После распаковки осторожно и тщательно протереть металлические части прибора и принадлежности.

В зависимости от габаритов и химического состава исследуемого металла на приборе установить дисковый электрод с помощью держателя дискового электрода или стержневой электрод. При помощи кабелей питания и управления пускателем соединить стилоскоп с генератором.

7. ПРАВИЛА УХОДА ЗА ПРИБОРОМ

7.1. Правила ухода за стилоскопом

Несмотря на то, что стилоскоп СЛП-3 в наибольшей степени приспособлен к работе в заводских условиях, следует помнить, что он является оптическим прибором, требующим ухода и бережного обращения. При эксплуатации прибора необходимо оберегать от ударов наиболее уязвимые узлы прибора: головку с изолятором, маховик перемещения спектра, окуляр, стараясь предупредить возможные поломки.

Необходимо регулярно осматривать прибор, очищать от грязи и пыли.

Сохраняя в порядке и чистоте металлические детали стилоскопа, особое внимание следует обращать на чистоту его оптических частей, особенно окуляра. Оптические детали желателен чистить как можно реже, стараясь оберегать их от загрязнения.

Необходимость в очистке должна быть после длительных перерывов в работе стилоскопа. Оптические поверхности необходимо очищать от пыли с осторожностью, применяя для этого мягкую волосяную кисточку и мягкую чистую салфетку, слегка смоченную спиртом.

Ремонт и регулировка стилоскопа должны производиться только специалистами производителя, в случае самовольного вмешательства в систему работы стилоскопа или вскрытия стилоскопа. производитель отказывается от гарантийных обязательств в одностороннем порядке.

7.2. Правила ухода за генератором

Уход за генератором заключается в периодической очистке от пыли внешних частей генератора. Необходимо следить за тем, чтобы в генератор не попадала влага.

Во избежание большой утечки токов высокой частоты важно следить, чтобы провода, идущие от генератора к стилоскопу, не переплетались между собой и по возможности не касались бы металлических предметов.

Режим работы генератора повторно-кратковременный: 5 **МИНУТ** работы, 2 минуты перерыва. При непрерывной работе генератор перегревается и выходит из строя.

При работе с генератором необходимо соблюдать условия техники безопасности. Любые переключения генератора необходимо осуществлять только при полном отключении прибора от сети. Свет дуги и искры вреден для глаз, поэтому при работе рекомендуется пользоваться очками. Для этого пригодны и обычные прозрачные очки.

Ремонт и регулировка генератора должны производиться только специалистами производителя, в случае самовольного вмешательства в систему работы генератора или вскрытия генератора, производитель отказывается от гарантийных обязательств в одностороннем порядке.

7.3. Проверка генератора в случае отсутствия дуги (искры)

Если при включении согласно описанию, генератор не работает, т. е. дуга между электродами не загорается, сигнальный светодиод не горит, необходимо проверить:

- а) напряжение в сети питания;
- б) надежность подсоединения генератора к сети и стилоскопа к генератору;
- в) исправность кнопки для включения генератора;
- г) правильность включения генератор и исправность предохранителей на 6А.

Если при включении генератора и при переключении тумблера (26) в положение «пуск» магнитный пускатель срабатывает нечетко, следует проверить напряжение сети.

Если при включении генератора в сеть сигнальный светодиод горит, но при переключении тумблера (26) в положение «пуск», магнитный пускатель не срабатывает, необходимо проверить:

- а) исправность тумблера-включателя*;
- б) надежность соединения генератора со стилоскопом;
- в) исправность магнитного пускателя*.

Если при исправном генераторе при работе отсутствует дуга, необходимо проверить исправность проводов, соединяющих генератор со стилоскопом. и наличие контакта их с контактной площадкой стилоскопа (16) и со сменным электродом (17).

Примечание. В других случаях, а также в случаях, отмеченных звездочкой (*), если Вы не можете определить причину неисправности, обратитесь в сервисный центр производителя. Ремонт и регулировка генератора или стилоскопа должны производиться только специалистами производителя, в случае самовольного вмешательства в систему работы генератора, вскрытия генератора или стилоскопа, производитель отказывается от гарантийных обязательств в одностороннем порядке.

8. МЕТОДИКА РАБОТЫ

Участок территории предприятия, где производятся анализы, должен быть оборудован однофазной электрической сетью переменного тока напряжением 220 В, рассчитанной на силу тока до 10 А.

Перед каждым анализом стержневой электрод должен быть тщательно заточен и зачищен. При заточке не требуется строгого сохранения размеров, но рекомендуется придерживаться стандарта в подготовке электродов.

Применение электродов с различной заточкой может вносить искажения в спектроскопические оценки. В этих же целях необходимо следить, чтобы все постоянные электроды имели один и тот же химический состав. При пользовании дисковым электродом рабочая поверхность его перед началом анализа должна быть также тщательно зачищена.

На анализируемом объекте выбирается участок, расположенный по возможности горизонтально, на нем зачищается площадка размером примерно 2х2 см. Зачистка должна производиться до полного удаления следов краски, окалины и всякою рода пороков поверхности объекта (трещин, раковин). В тех случаях, когда есть основание предполагать, что анализируемый объект проходил травление или термическую обработку, вызывающие изъятие некоторых элементов из поверхностного слоя, то этот слой должен быть также удален при зачистке.

На расстоянии 8-9 см. от края зачищенной площадки (2х2 см) зачищается вторая площадка размером 1/1 см. под шинную пластину (12), достаточно зачистить лишь краску и окалину.

Зачистка анализируемого объекта производится с помощью электрического точила или напильника, а также наждачной бумаги.

Затем генератор подсоединяется к стилоскопу.

Генератор подсоединяют к сети 220В. Горящий сигнальный светодиод укажет на включение генератора под напряжение.

После того, как установка готова для проведения анализа, стилоскоп, который наблюдатель держит правой руке за ручку, устанавливают на анализируемом объекте таким образом, чтобы упорный контакт на конце головки уперся в меньшую из зачищенных площадок, а электрод оказался бы против середины большой площадки.

Затем пальцем правой руки нажимается кнопка-выключатель, и одновременно прибор наклоняется вправо до тех пор, пока не загорится дуга. Если не происходит образование искровой дуги вплоть до самого соприкосновения электрода с объектом, следует отключить генератор и проверить правильность включения прибора и исправность генератора.

Когда дуга загорится, рукояткой искрового разрядника регулируют величину искрового промежутка, добиваясь УСТОЙЧИВОГО горения дуги.

Если яркость спектра и резкость линий при этом окажутся недостаточными, необходимо небольшими наклонами добиться требуемой яркости спектра. Аналогичным образом поступают при анализе в случае ухудшения видимости спектра вследствие «бегания» дуги.

Вращением накатанного кольца окуляра (27) добиваются максимально резкого изображения спектральных линий.

Картину спектра наблюдают через окуляр, выводя на середину поля зрения нужную область спектра вращением ручки маховика (28).

Найдя нужную область спектра, приступают к анализу. С помощью специальных рисунков из «методических указаний для работы на стилоскопе» (приобретается отдельно) определяют содержание анализируемого элемента путем сравнения интенсивности спектральных линий определяемого элемента с линиями основного вещества пробы.

По окончании анализа прибор выключают, отпустив кнопку - включатель (в процессе работы она должна все время удерживаться в нажатом положении), а по окончании работы отключают генератор от сети.

Следует иметь в виду, что при работе на открытии воздухе в яркий солнечный день или в ветреную погоду условия для наблюдения картины спектра ухудшаются, так как уменьшается яркость свечения линий спектра. Это происходит по следующим причинам:

- во время ветра дуга горит неравномерно и несколько перемещается;
- при яркой солнечной погоде через входное окно стилоскопа может попадать много рассеянного света, вследствие чего спектральные линии в приборе будут наблюдаться на сероватом фоне, что затруднит их наблюдение;
- при быстром переходе глаза наблюдателя от условий яркого солнечного освещения окружающих предметов к наблюдению спектральных линий в приборе глаз наблюдателя, в силу физиологических особенностей зрения, не может быстро адаптировать, и требуется некоторое время для того, чтобы глаз освоился с новой освещенностью.

В случае наличия ветра и при ярком солнечном освещении рекомендуется установить экран, защищающий дугу от ветра и от попадания рассеянного света во входное окно стилоскопа.

9. КОМПЛЕКТАЦИЯ



Наименование и условное обозначение	Кол-во
Стилоскоп переносной СЛП-3	1 шт.
Источник питания стилоскопа, генератор СГ-3	1 шт.
Короб для хранения и транспортировки стилоскопа	1 шт.
Окуляр*	1 шт.
Электрод стержневой стальной (насадка)*	2 шт.
Стекло защитное	2 шт.
Электрод стержневой медный (основа)*	1 шт.
Электрод стержневой медный (насадка)*	3 шт.
Электрод дисковый медный*	3 шт.
Предохранитель 6А	6 шт.
Соединительные провода	1 шт.
Сетевой шнур	1 шт.
Паспорт	1 экз.