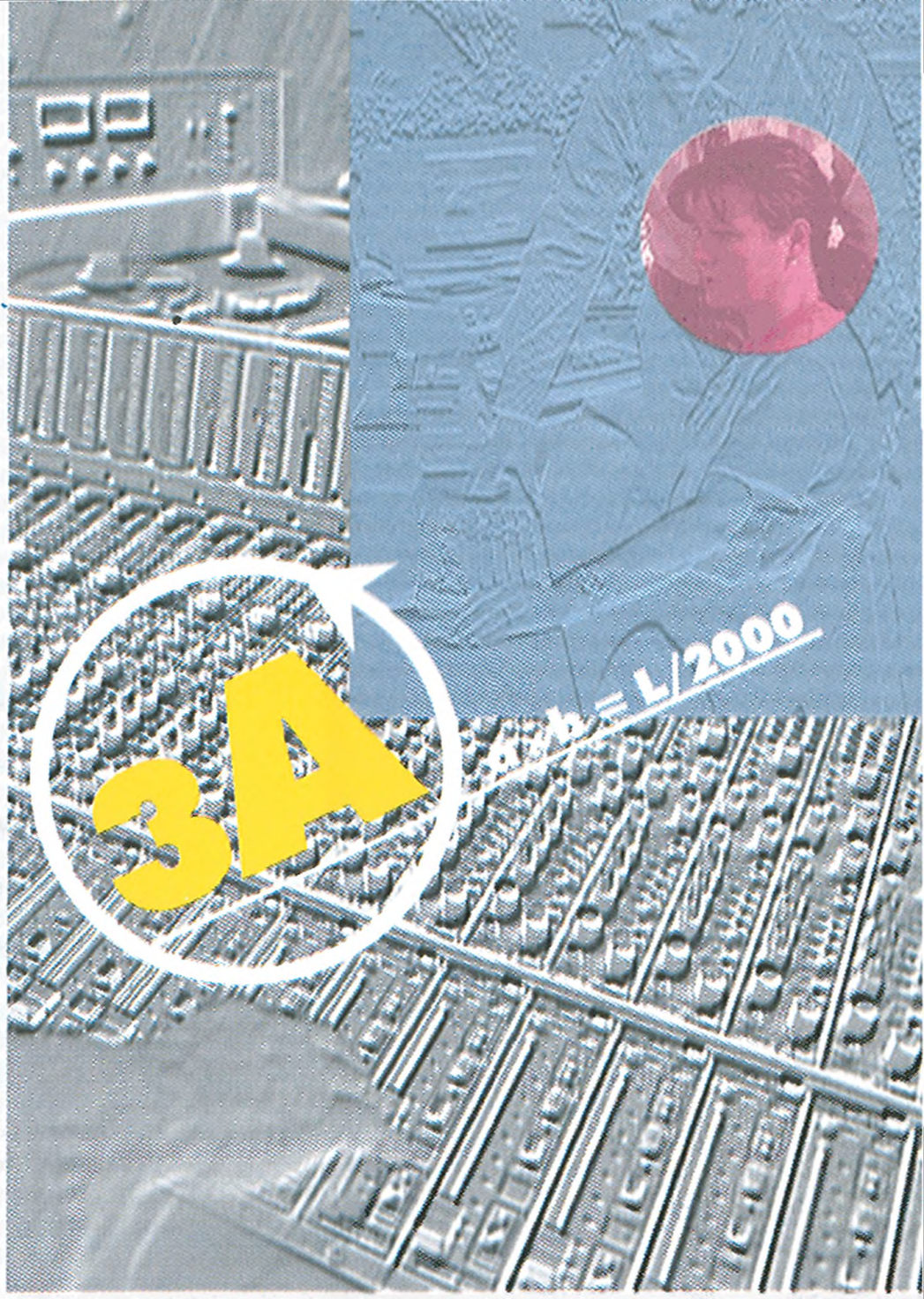
ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

РЕКОМЕНДАЦИИ



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКАМИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМИ В ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ НА ВСЕХ УЧАСТКАХ ВЗАИМОУВЯЗАННОЙ СЕТИ СВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

2001г.

МИНСВЯЗИ РОССИИ
МОСКВА

Р 45.07-2001

Рекомендация отрасли

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКАМИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМИ В ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ НА ВСЕХ УЧАСТКАХ ВЗАИМОУВЯЗАННОЙ СЕТИ СВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Издание официальное

МИНСВЯЗИ РОССИИ

Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центральным научно-исследовательским институтом связи (ЦНИИС)

ВНЕСЕН НТУ Минсвязи России

2 УТВЕРЖДЕН Министерством Российской Федерации по связи и информатизации

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ информационным письмом № 8178 от 19.11.2001

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящая рекомендация отрасли не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения Министерства Российской Федерации по связи и информатизации

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	2
3	Определения, обозначения и сокращения	3
4	Классификация источников оптического излучения по степени опасности генерируемого излучения	8
5	Обеспечению мер безопасности при проектировании и строительстве оптических систем передачи	11
6	Соблюдение мер безопасности при технической эксплуатации оптических систем передачи	15
7	Контроль за соблюдением мер безопасности и медицинский контроль	18
Приложение А	Меры безопасности, предусматриваемые производителями оборудования оптических систем передач	21
Приложение Б	Предупреждающая бирка с указанием знака лазерной опасности и уровня опасности	25
Приложение В	Библиография	27

Введение

Настоящие рекомендации разработаны с учетом «Правил технической эксплуатации первичных сетей связи Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации», нормативно-технических документов, Государственных стандартов России, Международного стандарта по безопасности лазерных изделий, Рекомендаций Международного Союза электросвязи (МСЭ-Т) и накопленного опыта эксплуатации ОСП.

Рекомендации определяют классификацию источников оптического излучения по степени опасности генерируемого излучения, соблюдение мер безопасности при проектировании, строительстве и технической эксплуатации ОСП, а также рекомендации по контролю за соблюдением мер безопасности и медицинскому контролю

Настоящий документ носит рекомендательный характер и является основой для разработки нормативных и руководящих документов отрасли

Рекомендации должны корректироваться по мере накопления опыта внедрения ОСП и в случаях соответствующих изменений международных стандартов и Рекомендаций МСЭ-Т.

Рекомендация отрасли

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКАМИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМИ В ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ НА ВСЕХ УЧАСТКАХ ВЗАИМОУВЯЗАННОЙ СЕТИ СВЯЗИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дата введения 2002.01.01

1 Область применения

Настоящие Рекомендации по безопасной работе с источниками оптического излучения распространяются на безопасные методы эксплуатации источников мощности оптического излучения и определяющие условия применения их в составе волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) и атмосферных оптических систем передачи (АОСП) на Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации (ВСС РФ).

Рекомендации предназначены для проектных, строительных организаций и эксплуатационных предприятий связи.

2 Нормативные ссылки

В настоящей рекомендации использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 24940-96 Здания и сооружения. Методы измерения освещенности

ГОСТ 26599-85 Системы передачи волоконно-оптические. Термины и определения

ГОСТ Р 50723-94 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий

СанПиН 5804-91 Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров

СНиП 23-05-95-Нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение

ПОТ РО — 45-005-95 Правила по охране труда при работах на кабельных линиях связи и проводного вещания (радиофикации)

3 Определения, обозначения и сокращения

3.1 Определения

В настоящей рекомендации отрасли применяют следующие термины с соответствующими определениями.

3.1.1 Атмосферная оптическая система передачи - комплекс технических средств для передачи оптического сигнала в атмосфере (открытой среде).

3.1.2 Автоматическое снижение мощности - свойство оборудования оптической системы передачи, благодаря которому мощность источника оптического излучения за определенное время уменьшается до определенного безопасного уровня всякий раз, когда может произойти облучение человека, например, при обрыве оптического кабеля.

3.1.3 Достаточно вероятное событие – событие, появление которого можно точно предсказать при данных обстоятельствах с определенной вероятностью. Примерами достаточно вероятных событий (случаев) могут быть: обрыв оптического волокна (кабеля), разъединение оптического соединителя, ошибка технического персонала или нарушение правил безопасности при эксплуатации.

3.1.4 Закрытая система – оптическая система передачи, в которой в процессе нормальной работы лазерное излучение полностью закрыто специальными защитными средствами или волоконно-оптическими кабелями и оптическими соединителями.

Такая система, в которой лазерное излучение полностью заключено внутри, в целом может быть отнесена к уровню опасности 1 до тех пор,

пока не произошло обрыва волокна или разъединения оптического соединителя

3 1 5 Волоконно-оптическая система передачи – по ГОСТ 26599

3 1 6 Источник оптического излучения – любое оптическое устройство или компонент оптической системы передачи, на выходе которого действует или может возникнуть при определенных условиях оптическое излучение К источникам оптического излучения могут быть отнесены

- генераторы лазерного излучения (лазеры или передающие оптические модули),

- оптические усилители,

- оптические волокна при обрыве или разъединении волоконно-оптического тракта

3 1 7 Класс опасности источника оптического излучения – присваивается источнику оптического излучения, исходя из

- допустимого предела излучения (ДПИ),

- длины волны (диапазона рабочих длин волн)

3 1 8 Лазерное изделие – изделие, предназначенное для генерации или усиления лазерного излучения К лазерным изделиям относятся генераторы лазерного излучения и оптические усилители

3 1 9 Оптическая система передачи - комплекс технических средств для передачи информации в виде оптического сигнала В зависимости от среды передачи могут быть атмосферные или волоконно-оптические системы передачи

3 1 10 Уровень опасности - потенциальная опасность воздействия на человека оптического излучения, которая может возникнуть в достаточно вероятных случаях в любой доступной точке оптической системы передачи при технической эксплуатации [1] Могут быть точки с контролируемым, ограниченным и неограниченным доступом

3 1 11 Уровень опасности 1 - может относиться к любой части оптической системы передачи, когда в достаточно вероятных случаях не происходит воздействия на человека оптического излучения, превышающего допустимый предел излучения класса 1 для используемой длины волны и продолжительности излучения

3 1 12 Уровень опасности 2 - может относиться к любой части оптической системы передачи, когда в достаточно вероятных случаях не происходит воздействия на человека оптического излучения, превышающего допустимый предел излучения класса 2 для используемой длины волны и продолжительности излучения

3 1.13 Уровень опасности 3А - может относиться к любой части оптической системы передачи, когда в достаточно вероятных случаях не происходит воздействия на человека оптического излучения, превышающего допустимый предел излучения класса 3А для используемой длины волны и продолжительности излучения

3 1 14 Уровень опасности k x 3А - может относиться к любой части оптической системы передачи, когда в достаточно вероятных случаях не происходит воздействия на человека оптического излучения, превышающего допустимый предел излучения класса k x 3А для используемой длины волны и продолжительности излучения Уровень опасности k x 3А выше, чем уровень опасности 3А

3 1.15 Уровень опасности 3В - может относиться к любой части оптической системы передачи, когда в достаточно вероятных случаях не происходит воздействия на человека оптического излучения, превышающего допустимый предел излучения класса 3В для используемой длины волны и продолжительности излучения

3.1.16 Уровень опасности 4 - относится к любой части оптической системы передачи, когда в достаточно вероятных случаях может происходить воздействие на человека оптического излучения, превышающего допустимый предел излучения класса 3В для используемой длины волны и продолжительности излучения.

3.1.17 Точки с контролируемым доступом – точки оптической системы передачи, где доступ к средствам, закрывающим оптическое излучение, контролируется и доступен только техническому персоналу, имеющему соответствующие полномочия, который прошел обучение по технике безопасности при работе с источниками оптического излучения и по техническому обслуживанию оптических систем передачи. Например, в помещении линейно-аппаратного цеха (ЛАЦ) предприятия связи, в колодце кабельной канализации и т.д.

3.1.18 Точки с ограниченным доступом – точки оптической системы передачи, в которых доступ к средствам, закрывающим оптическое излучение, ограничен и нет открытых мест для контакта с оптическим излучением. Например, оборудование оптической системы передачи в промышленных и коммерческих организациях.

3.1.19 Точки с неограниченным доступом – точки оптической системы передачи, в которых доступ к средствам, закрывающим оптическое излучение, неограничен. Например, оборудование оптической системы передачи в помещении абонента или других открытых местах массового пользования.

3.2 Сокращения и обозначения

АВМ (APSD) - автоматическое выключение мощности (Automatic Power Shut-Down);

АОЛ (ALS) - автоматическое отключение лазера (Automatic Laser Shutdown);

АОСП - атмосферная оптическая система передачи;

АСМ (APR) - автоматическое снижение мощности (Automatic Power Reduction);

ВОСП - волоконно-оптическая система передачи;

ДМП (MFD) - диаметр модового поля (Mode Field Diameter);

ДПИ (AEL) - допустимый предел излучения (Accessible Emission Limit);

ИОИ - источник оптического излучения;

ММ - многомодовое (волокно);

МЭК - Международный электротехнический комитет;

ОВ - оптическое волокно;

ОК - оптический кабель;

ОМ - одномодовое (волокно);

ОСП - оптическая система передачи;

СИ - международная система единиц измерения.

4 Классификация источников оптического излучения по степени опасности генерируемого излучения

4 1 Лазерные изделия в зависимости от генерируемого излучения подразделяются на четыре класса опасности по ГОСТ Р 50723.

4.2 Источники оптического излучения в зависимости от уровня мощности оптического излучения подразделяются на следующие классы опасности:

- класс 1 - ИОИ безопасные при предполагаемых условиях эксплуатации;

- класс 2 - ИОИ, генерирующие видимое излучение в диапазоне длин волн от 400 нм до 700 нм. Защита глаз обеспечивается естественными реакциями, включая рефлекс мигания. В ОСП, применяемых на ВСС РФ, ИОИ класса 2 не используются;

- класс 3А - ИОИ безопасные для наблюдения незащищенным глазом Для ИОИ, генерирующих излучение в диапазоне длин волн от 400 нм до 700 нм, защита обеспечивается естественными реакциями, включая рефлекс мигания. Для других длин волн опасность для незащищенного глаза - не больше, чем для класса 1.

Непосредственное наблюдение пучка, испускаемого ИОИ класса 3А с помощью оптических инструментов (например, бинокль, телескоп, микроскоп), может быть опасным;

- класс k x 3А - ИОИ класса 3А с увеличенным уровнем допустимого предела излучения без риска повреждения глаза для случаев ограниченного времени воздействия излучения на глаз, не превышающего 10 секунд, и расстояния от ИОИ не менее 250 мм;

- класс 3 В - непосредственное наблюдение таких ИОИ всегда опасно. Видимое рассеянное излучение обычно безопасно;

- класс 4 - ИОИ, создающие опасное рассеянное излучение Они могут вызвать поражение кожи, а также создать опасность пожара

4.3 В таблице 1 приведены значения ДПИ для ВОСП, использующих ИОИ классов 1, 3А, k x 3А и 3В, для различных длин волн и в зависимости от типа ОВ – многомодовое или одномодовое [2].

4.4 В таблице 2 приведены значения ДПИ для АОСП, использующих ИОИ классов 1, 3А и 3В, в зависимости от диапазона рабочих длин волн при длительном воздействии оптического излучения ($t \geq 10^3$с).

4.5 Меры безопасности, предусматриваемые производителями оборудования ОСП, приведены в приложении А.

Таблица 1

λ (нм)	Значения ДПИ					
	Класс 1	Класс 3А ОМ ОВ	Класс 3А ММ ОВ	k x 3А ОМ ОВ	k x 3А ММ ОВ	Класс 3В
850	0,44 мВт (-3,6 дБм)		2,2 мВт (+3,4 дБм)		6,6 мВт (+8,2 дБм)	500 мВт (+27дБм)
980	0,81 мВт (-1 дБм)	1,5 мВт (+1,8 дБм)	4 мВт (+6 дБм)	7,15 мВт (+8,5 дБм)	12 мВт (+10,9дБм)	500 мВт (+27дБм)
1300	8,85 мВт (+9,5 дБм)	24 мВт (+13,8 дБм)	46 мВт (+16,6 дБм)	83 мВт (+19,2 дБм)	137 мВт (+21,4дБм)	500 мВт (+27дБм)
1550	10 мВт (+10 дБм)	50 мВт (+17 дБм)	50 мВт (+17 дБм)	54 мВт (+17,3 дБм)	85 мВт (+19,3дБм)	500 мВт (+27дБм)

Примечания

1 Значения ДПИ в диапазоне 1300 нм рассчитаны для длины волны 1270 нм, которая является самой короткой для диапазона рабочих длин волн 1300 нм.

2 Значения ДПИ для ОМ ОВ класса 3А в диапазонах 980 нм и 1300 нм определяются скорее плотностью мощности, чем уровнем мощности, и точный предел уровня определяется диаметром модового поля. Поэтому допустимое значение ДПИ в пределах класса 3А может изменяться при изменении ДМП.

3 Значения ДПИ рассчитаны для ОМ ОВ с ДМП равным 11 мкм, а для ММ ОВ - с апертурой 0,18, что соответствует большинству случаев применения ОВ на сетях ВСС РФ, т.е. ОВ по Рекомендациям МСЭ-Т [3] и [4] соответственно.

Например, для ОВ по Рекомендации МСЭ-Т [5] с ДМП равным 9,1 мкм в диапазоне 1550 нм значения ДПИ будут равными 50 мВт для класса 3А и 61,2 мВт для класса k x 3А

Таблица 2

λ (нм)	Значения ДПИ		
	Класс 1	Класс 3А	Класс 3В
700 - 1050	(0,12 ÷ 0,6) мВт (–9,2 ÷ –2,2) дБм	(0,6 ÷ 3,0) мВт (–2,2 ÷ +4,8) дБм	500 мВт (+27 дБм)
1050 – 1400	(0,6 ÷ 4,8) мВт (–2,2 ÷ +6,8) дБм	(3,0 ÷ 24) мВт (+4,8 ÷ +13,8)дБм	500 мВт (+27 дБм)
1400 - 1800	10 мВт (+10 дБм)	50 мВт (+17 дБм)	500 мВт (+27 дБм)
Примечание - При кратковременном наблюдении оптического излучения ($t \leq 10$ с) допускаются более высокие значения ДПИ [2].			

5 Обеспечение мер безопасности при проектировании и строительстве оптических систем передачи

5.1 Степень опасности оборудования ОСП при работе на местах с неограниченным доступом следует обеспечивать в соответствии с уровнем опасности 1 или 3А.

5.2 Степень опасности оборудования ОСП при работе на местах с ограниченным доступом следует обеспечивать в соответствии с уровнем опасности 1, 3А или k x 3А.

5.3 Степень опасности оборудования ОСП при работе на местах с контролируемым доступом следует обеспечивать в соответствии с уровнем опасности 1, 3А, k x 3А или 3В.

5.4 В применяемых на ВСС России ОСП не разрешается допускать наличие точек доступа с уровнем опасности 4.

5.5 Уровень опасности определяется путем измерения оптического излучения, возникающего при появлении любого достаточно вероятного события. Необходимо проводить измерения при соответствующих условиях, например, при смоделированном обрыве ОК. Оценка уровня опасности должна производиться спустя 1 с после наступления достаточно вероятного события (например, обрыва волоконного кабеля), если известно, что измерение спустя больший период времени не покажет больший уровень излучения.

В случаях, когда трудно провести непосредственные измерения, допускается оценка опасности путем вычислений. Например, зная величину мощности оптического излучения ИОИ и затухания в ОК, можно оценить уровень опасности в любой отдельной точке ОСП.

5.6 ИОИ, кроме классов 1 и 3А, как правило, эксплуатируются в специально выделенных помещениях, либо располагаются вне помещений.

Помещения должны соответствовать требованиям пожарной безопасности и иметь необходимые средства предотвращения пожара и противопожарной защиты по ГОСТ 12.1.004.

Требования пожаро- и взрывобезопасности разрабатываются с учетом технических характеристик лазерных изделий и условий их эксплуатации и должны соответствовать ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010 и другим регламентирующим документам.

Отделку помещений следует выполнять только из негорючих материалов. Не допускается применение глянцевых, блестящих, хорошо (зеркально) отражающих лазерное излучение материалов (коэффициент отражения рекомендуется не более 0,4). Двери помещений должны иметь знак лазерной опасности по ГОСТ Р 50723 приложение Б. Кроме того, двери помещений, в которых эксплуатируются лазерные изделия класса 3В, должны быть оборудованы специальным замком и дополнительно иметь надпись: "Посторонним вход запрещен".

Контроль освещенности рабочей зоны осуществляется по ГОСТ 24940 и СНиП 23-05. Следует предусматривать необходимые способы регулирования освещенности и дежурное освещение.

5.7 Для АОСП траектория прохождения лазерного пучка на выходе ИОИ заключается в оболочку (кожух) из несгораемого материала или имеет ограждение, снижающие уровень оптического излучения при визуальном наблюдении лазерного пучка до ДПИ для класса 1 и исключающие попадание лазерного пучка на отражающие поверхности.

Открытая траектория в зоне возможного нахождения человека располагается значительно выше уровня глаз. Рекомендуемая высота – не менее 2,2 м.

5.8 Организация, эксплуатирующая ОСП, несет ответственность за соблюдение мер безопасности при эксплуатации ОСП. Это включает:

- идентификацию типа точек доступа, к оптическому излучению на всех участках ОСП;

- оценку уровня опасности во всех этих точках при достаточно вероятных событиях;

- обеспечение соблюдения требований безопасности в зависимости от типа точек доступа и уровня опасности в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Уровень опасности	Тип точки доступа		
	С неограниченным доступом	С ограниченным доступом	С контролируемым доступом
1	Требований нет	Требований нет	Требований нет
3А	Маркирование и при ИОИ класса 1 для разъединения соединителя требуется специальный инструмент	Маркирование	Маркирование
k x 3А	Не разрешено	Маркирование и при ИОИ класса 3А для разъединения соединителя требуется специальный инструмент	Маркирование
3В	Не разрешено	Не разрешено	Маркирование и при ИОИ класса k x 3А для разъединения соединителя требуется специальный инструмент
4	Не разрешено	Не разрешено	Не разрешено

5.9 Во всех точках оптического тракта ОСП, в которых есть доступ к оптическим соединителям, для их разъединения необходимо использовать специальный инструмент, если уровень опасности может превысить k x 3А.

В точках, где во время эксплуатации или технического обслуживания могут иметь место уровни излучения выше уровней класса 3А, обеспечиваются соответствующие меры защиты глаз.

В точках с уровнями опасности выше 3А должны применяться дополнительные механические меры защиты.

Для обеспечения соответствия требованиям безопасности необходимо размещать оптические соединители так, чтобы воспрепятствовать доступу человека в область с более высоким уровнем опасности.

5.10 Каждый оптический соединитель рекомендуется отмечать трубкой, меткой или лентой желтого цвета, если степень опасности в месте его установки превышает уровень опасности 1 и предупреждающей биркой с указанием знака лазерной опасности и класса опасности в соответствии с приложением Б, если степень опасности превышает уровень опасности 3А.

Группу оптических соединителей можно маркировать отдельной ясно видимой биркой на месте опасного оптического излучения, а не индивидуальными бирками каждого соединителя. Если группа оптических соединителей заключена внутри блока, то маркировка должна быть хорошо видна до и после открывания панели крышки блока, что может потребовать использование более одной бирки.

5.11 В каждом смотровом устройстве на ОК рекомендуется наносить желтой несмываемой краской предупреждающую отметку, ориентировочно размером 20 х 20 мм, а по окружности канала кабельной канализации - круг толщиной не менее 5 мм.

Рекомендуется наносить предупреждающие отметки и на оболочке ОК при его прокладке в помещениях через каждые 1 – 1,5 м. Рекомендуется

также и в средней части каждой смонтированной муфты наносить предупреждающую отметку, а в случаях, когда степень опасности в месте ее установки превышает уровень опасности 3А, и маркировать предупреждающей биркой по 5.10.

5.12 Для снижения уровня оптического излучения до безопасного уровня может быть использовано автоматическое управление уровнем мощности оптического излучения при обрыве оптического волокна или разъединении оптического соединителя передающего устройства [6].

6 Соблюдение мер безопасности при технической эксплуатации оптических систем передачи

6.1 Ввод в эксплуатацию лазерных изделий классов 3А и 3В с установлением условий и характера труда осуществляет комиссия эксплуатационного предприятия в соответствии с требованиями 7.1—7.4 СанПиН 5804. Состав комиссии определяет администрация предприятия с включением в ее состав представителей Госсанэпиднадзора. Решение комиссии оформляют актом.

6.2 Если в процессе эксплуатации лазерного изделия произошли изменения условий и характера труда, следует провести повторную классификацию в соответствии с 6.1.

6.3 К ремонту, наладке и испытанию лазерных изделий допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке. К работе с лазерными изделиями допускаются лица, достигшие 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие курс специального обучения в соответствии с ГОСТ 12.0.004, обучение в установленном порядке работе

с лазерными изделиями и прошедшие проверку знаний требований безопасности, имеющие группу по электробезопасности не ниже II.

6.4 Только технический персонал, который прошел курс обучения по безопасной работе с ИОИ, может быть допущен к работам по технической эксплуатации на оптических системах передачи, имеющих одну или более точек доступа с уровнями опасности k x 3A и 3B.

6.5 Необходимо принимать меры предосторожности, исключающие непосредственное визуальное наблюдение лазерного пучка.

Техническому персоналу не рекомендуется непосредственно смотреть на выход ИОИ, по которому передается излучение с уровнем опасности 3A, k x 3A или 3B. В точках с уровнем опасности 3A, k x 3A или 3B должны использоваться средства наблюдения с соответствующим затуханием мощности оптического излучения или средства защиты в соответствии с ГОСТ Р 50723.

6.6 Руководителю технического персонала, который проводит пуско-наладочные работы или техническое обслуживание оптических систем передачи, следует разработать и утвердить соответствующую программу по контролю безопасности. Программа по безопасности и программа обучения вводятся для технического персонала, осуществляющего техническую эксплуатацию ИОИ с уровнем опасности k x 3A или 3B.

В программы следует включать, как минимум:

- общую информацию по оптическим системам передачи;

- информацию по безопасности, касающуюся классификации лазерных изделий и уровней опасности;

- руководство по безопасному использованию ИОИ, оптических систем передачи и соответствующие меры безопасности.

6.7 Перед работами на любом ИОИ технический персонал должен проверить режим работы ИОИ и уровень его опасности. При вводе в

эксплуатацию оборудования ОСП это должно быть обозначено предупреждающей маркировкой о соответствующем уровне опасности в соответствии с 5.8 и 5.10.

6.8 Ремонт оборудования ОСП рекомендуется выполнять при отсутствии мощности оптического излучения на выходе ИОИ или при минимальном уровне мощности, который можно допустить.

Следует четко определять условия, при которых может отключаться аппаратура автоматического снижения мощности.

6.9 По возможности оборудование ОСП или испытательное оборудование должно быть выключено, находиться в состоянии передачи низкого уровня мощности или отсоединено перед тем, как будут проводиться работы на открытых ОВ, оптических соединителях и т. д. с уровнем опасности 3А и выше. В этом случае следует также предотвращать непреднамеренное включение оборудования и четко обозначать его состояние (питание включено или выключено).

6.10 При проведении измерений мощности оптического излучения на выходе ИОИ рекомендуется использовать измерительное оборудование с источником оптического излучения класса не выше 3А. В случае, когда необходимо использовать измерительное оборудование более высокого класса, рекомендуется концы ОВ и оптические соединители во всех точках, где имеется к ним доступ, маркировать в соответствии с 5.10.

Присоединение измерителя мощности к оптическому соединителю перед измерением следует производить при выключенном оборудовании ОСП.

6.11 В оборудовании ОСП и в измерительных приборах оптические соединители следует закрывать заглушками, если к ним не подключен ОК.

6.12 Техническому персоналу в ходе технической эксплуатации ОСП следует:

- соблюдать все правила, процедуры и меры, установленные для безопасного функционирования ОСП;

- немедленно сообщать информацию относительно условий или действий, которые могут потенциально нанести ущерб техническому персоналу или привести к повреждению собственности,

- немедленно докладывать руководителю работ о любом известном или предполагаемом аномальном воздействии оптического излучения.

6.13 Технический персонал обязан гарантировать, что оборудование ОСП и испытательное оборудование в точках с уровнем опасности k x 3A или 3B работают нормально и контролируются так, чтобы защитить персонал, неуполномоченный для этих работ.

6.14 Режим труда и отдыха при эксплуатации ИОИ определяется согласно ПОТ РО-45005 и [7].

7 Контроль за соблюдением мер безопасности и медицинский контроль

7.1 На каждом предприятии связи следует обеспечивать контроль за соблюдением безопасных условий работы для технического персонала при установке, в ходе эксплуатации и технического обслуживания, а также при ремонте ОСП, который включает.

- проведение периодических проверок выполнения установленных правил и методов обеспечения безопасности;

- координацию образовательных, инженерных и контрольных мероприятий, а также мероприятий по проверке соблюдения правил, связанных с программой обеспечения безопасности ОСП;

- сохранение условий работы, при которых обеспечивается безопасность и отсутствует влияние на здоровье технического персонала;

- обеспечение возможности регулярного прохождения медицинского осмотра техническим персоналом, работающим с ИОИ;

- периодический инструктаж технического персонала о мерах техники безопасности и особенностях работы с ОСП;

- обеспечение эксплуатации ОСП и связанного с ними измерительного оборудования в соответствии с [1] и настоящими Рекомендациями, а также обеспечение защиты временно работающего или неработающего с ИОИ технического персонала

7.2 Отдел кадров предприятия связи в соответствии с [8] отвечает за организацию и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров работников, занимающихся монтажом, эксплуатацией, техническим обслуживанием или ремонтом ОСП.

7.3 Технический персонал, который постоянно работает с ОСП в точках с уровнем опасности 3В, должен проходить первичные и периодические медицинские осмотры. Его задачами являются: определение основных состояний глаза, относительно которых можно было бы измерить (оценить) любое предполагаемое повреждение в случае случайной подверженности воздействию оптического излучения: определить и документально оформить в возможно кратчайшие сроки потенциальную опасность для глаза; определить технический персонал, для которого существует наибольший риск оказаться подверженным воздействию оптического излучения.

7.4 Технический персонал, который работает в относительной близости от ОСП, но для которого отсутствует вероятность непосредственного контакта с ИОИ, не подлежит медицинскому осмотру.

7.5 Техническому персоналу по 7.3 следует пройти обследование окулистом до того, как он начнет работать на ОСП и сразу после того как

человек был подвержен воздействию оптического излучения на глаз или при наличии индивидуальных жалоб.

7.6 Полные и точные записи всех медицинских обследований (включая результаты специальных обследований) должны сохраняться для каждого работника, охваченного программой медицинского контроля. Записи должны сохраняться в течение 30 лет.

Приложение А

(справочное)

Меры безопасности, предусматриваемые производителями оборудования оптических систем передачи

А.1 В оборудовании оптических систем передачи предусматриваются встроенные меры безопасности в зависимости от уровня опасности в соответствии с Международными стандартами [2].

Производители оборудования ОСП ответственны за определение и оценку уровня опасности при всех достаточно вероятных случаях в процессе эксплуатации оборудования и за соблюдение всех производственных требований и правил безопасности.

Требования к оборудования ОСП по мерам безопасности в зависимости от класса опасности ИОИ приведены в таблице А.1.

А.2 При проведении изменений в оборудовании ОСП, которые могут повлиять на уровень опасности, заново оценивается степень опасности путем испытаний и измерений, необходимых для подтверждения соблюдения требований к оборудованию

А.3 Класс опасности лазерных изделий, применяемых в ОСП, определяется при их разработке в соответствии с ГОСТ Р 50723, а также указывается на лицевой стороне оборудования ОСП в технических условиях на изделия, эксплуатационной, ремонтной и другой технической и рекламной документации

А.4 Требования к конструкции, поставке, размещению, эксплуатации и обслуживанию лазерных изделий определяются ГОСТ Р 50723 и СанПиН 5804.

А.5 В оборудовании ОСП с уровнем опасности k x 3А и 3В предусматриваются следующие процедуры для обеспечения оптической безопасности по [6]:

- автоматическое снижение мощности;

- автоматическое отключение лазера или автоматическое выключение мощности.

Таблица А.1 - Характеристика опасности по классам

Меры безопасности	Класс опасности			
	1	3А	3В	4
Защитный кожух	Требуется всегда, ограничение доступа нужно для обеспечения функционирования изделия			
Блокировка кожуха	Нужна для предотвращения доступа до тех пор, пока величина излучения не станет ниже ДПИ для данного класса			
Дистанционное управление	Не требуется		Обеспечивает внешнюю блокировку	
Ключ	Не требуется		Отключение лазера при удалении ключа	
Сигнализация об излучении	Не требуется		Сигнализирует о включении лазера	
Аттенюатор	Не требуется		Дополняет выключатель временной блокировкой луча	
Размещение органов контроля и управления	Не требуется	Размещаются так, чтобы избежать облучения во время настройки		
Наблюдение оптическими средствами	Излучение через системы наблюдения должно быть ниже ДПИ для класса 1			
Сканирование	Ошибка не должна влиять на классификацию			
Маркировка класса	Надпись	Символы и специальная надпись		
Апертурная маркировка	Не требуется		Специальная надпись	
Маркировка о вводе в эксплуатацию	Требуется			
Маркировка об отмене блокировки	Требуется в определенных условиях			

А.6 Производители оборудования ОСП должны обеспечивать эксплуатационные предприятия:

- описанием технических особенностей конструкции системы, препятствующих доступу к опасным уровням оптического излучения;

- соответствующими инструкциями по монтажу, техническому обслуживанию и безопасному использованию с четким указанием мер предосторожности, чтобы избежать возможного влияния опасного излучения;

- указанием в единицах системы СИ мощности, распространяющейся во всех точках оборудования ОСП, где возможен доступ к ИОИ. Также должны быть указаны погрешность измерений и любые возможные изменения измеряемых величин в течение срока эксплуатации оборудования;

- четкими копиями (соответствующих цветов или черно-белыми), необходимых знаков и предупреждений об опасности в точках доступа к оптическому излучению в оборудовании ОСП;

- перечнем регулировок, подстроек и процедур при эксплуатации и техническом обслуживании, включая при необходимости предупреждения об опасности;

- указанием по безопасному выполнению процедур и предупреждением несанкционированного доступа;

- информацией, которая позволит эксплуатирующей организации в случаях, когда при установке и обслуживании отключается система автоматического снижения мощности, определить безопасные работы и конкретные действия при восстановлении и испытании системы автоматического снижения мощности;

- любой другой информацией о безопасном применении оборудования ОСП.

А.7 Производители ОК должны обеспечивать соответствующую маркировку, которая наносится на оболочку кабеля, чтобы отличать их от кабелей другого назначения.

Приложение Б

(обязательное)

Предупреждающая бирка с указанием знака лазерной опасности и уровня опасности

Вид и размеры бирки приведены соответственно на рисунке Б.1 и в таблице Б.1 [2].

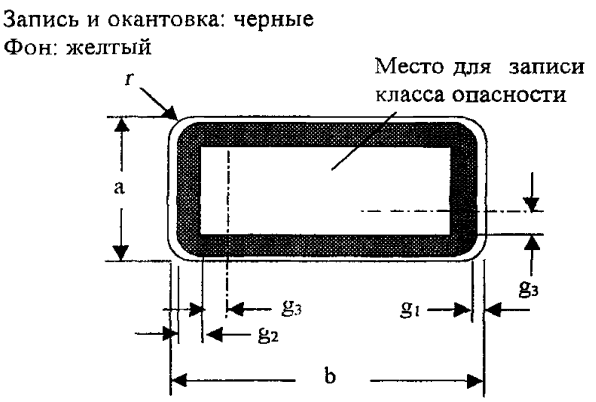


Рисунок Б.1

Таблица Б.1

Размеры бирки, мм				
a x b	g_1	g_2	g_3	r
26 x 52	1	4	4	2
52 x 105	1,6	5	5	3,2
74 x 148	2	6	7,5	4
100 x 250	2,5	8	12,5	5
140 x 200	2,5	10	10	5
140 x 250	2,5	10	12,5	5
140 x 400	3	10	20	6
200 x 250	3	12	12,5	6
200 x 400	3	12	20	6
250 x 400	4	15	25	8

В поле бирки слева от записи уровня опасности при уровне опасности 3А и выше вносится также знак лазерной опасности.

Знак лазерной опасности выполняется по ГОСТ Р 50723, приложение Б.

Соотношение расстояния L, с которого может быть прочитана предупреждающая бирка и минимальная площадь бирки (a x b) определяется из выражения:

$$a \times b = L^2/2000$$

Это выражение применимо для расстояний $L \leq 50$ метров.

Размеры, приведенные в таблице Б.1, являются рекомендуемыми, т.е. предупреждающая бирка может быть любого целесообразного размера, но при этом должно выполняться соотношение:

$$g_2 = g_3 = 0{,}06\ a.$$

Приложение В

(*информационное*)

Библиография

[1] ПТЭ кн. 1, 2, 3 — Правила технической эксплуатации первичных сетей Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации. Книги 1, 2, 3

[2] Стандарт МЭК 60825-1,2 — Безопасность лазерных изделий, книга 1. Классификация оборудования, требования и руководство пользователей, книга 2. Безопасность волоконно-оптических систем передачи

[3] Рекомендация МСЭ-Т G.652 — Характеристики одномодового волоконно-оптического кабеля

[4] Рекомендация МСЭ-Т G.651 — Характеристики многомодовых градиентных волоконно - оптических кабелей 50/125 мкм

[5] Рекомендация МСЭ-Т G.653 — Характеристики одномодового волоконно-оптического кабеля со сдвигом дисперсии

[6] Рекомендация МСЭ-Т G.664 — Процедуры, обеспечивающие оптическую безопасность, и требования для оптических транспортных сетей

[7] — *Положение о рабочем времени и времени* отдыха работников эксплуатационных организаций связи, утверждено Госкомсвязи России от 10.02.98 №25/4-133

[8] — Положение об организации работы по охране труда в отрасли “Связь”, утверждено приказом Минсвязи России от 26.10.00 №187

ООО «Резонанс»

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии ООО «МК-Полиграф»
107082, Москва, Переведеновский пер., 21
Заказ 428. Тираж 500 экз.

INS-07-2001