

1 Область применения

Стандарт распространяется на средства индивидуальной защиты при сварке и аналогичных процессах, применяемые для предохранения глаз и лица рабочего (далее - средства защиты при сварке) от опасного оптического излучения и других факторов риска, имеющих место при электродуговой и плазменной сварке, резке металлов и аналогичных процессах. Стандарт также распространяется на сварочные защитные светофильтры с автоматической установкой градационных шифров.

Стандарт устанавливает требования к средствам индивидуальной защиты глаз и лица работающих от факторов в виде оптического излучения, искр и брызг расплавленного металла, механических повреждений и воздействия электрического тока, а также методы испытаний средств защиты при сварке.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.332-78 *Государственная система измерений. Световые измерения. Значения относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения*

ГОСТ 12.4.001-80 *Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Термины и определения*

ГОСТ 12.4.023-84 *Система стандартов безопасности труда. Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля*

ГОСТ 7721-89 *Источники света для измерений цвета. Типы. Технические требования. Маркировка*

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 12.4.001, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 автоматический сварочный светофильтр (automatic welding filter): Защитный светофильтр, который автоматически переключает при возникновении сварочной дуги свой градационный шифр с низкого значения (градационный шифр в осветленном состоянии) на более высокое значение (градационный шифр в затемненном состоянии).

3.2 автоматический сварочный светофильтр с ручной установкой градационного шифра (automatic welding filter with manual scale number setting): Защитный светофильтр, который автоматически переключает при возникновении сварочной дуги свой градационный шифр с низкого значения (градационный шифр в осветленном состоянии) на более высокое значение (градационный шифр в затемненном состоянии) по выбору сварщика.

3.3 автоматический сварочный светофильтр с автоматической установкой градационного шифра (automatic welding filter with automatic scale number setting): Защитный светофильтр с переключаемым градационным шифром, в котором градационный шифр в затемненном состоянии зависит от освещенности, создаваемой сварочной дугой.

3.4 время переключения (switching time): Время переключения автоматического сварочного светофильтра определяется по следующей формуле:

$$t_s = \frac{1}{\tau_1} \int_{t=0}^{t=3\tau_2} \tau(t) dt, \quad (1)$$

где $t = 0$ - момент возникновения дуги;

$\tau(t)$ - световой коэффициент пропускания светофильтра через время t после возникновения дуги;

- световой коэффициент пропускания светофильтра в осветленном состоянии;

τ_1 - минимальный световой коэффициент пропускания светофильтра в затемненном состоянии;

τ_2 - время, в течение которого световой коэффициент пропускания достигает значения 3.

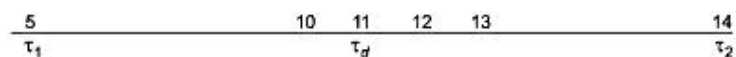
Примечание - В случае кратковременного воздействия света его ослепляющее действие пропорционально произведению освещенности глаза на время. Временная зависимость процесса потемнения может варьироваться в широких пределах в зависимости от конструкции сварочного светофильтра с переключаемым градационным шифром. Поэтому целесообразно определять время переключения как интеграл светового коэффициента пропускания по времени.

3.5 градационный шифр светофильтра в осветленном состоянии (light state scale number):

Градационный шифр, соответствующий максимальному световому коэффициенту пропускания (см. рисунок 1).

τ_1

Рисунок 1 - Значения градационных шифров автоматического сварочного светофильтра в различных его состояниях



τ_1 - градационный шифр в осветленном состоянии; τ_d - промежуточные значения градационного шифра в затемненном состоянии; τ_2 - градационный шифр в состоянии наибольшего затемнения

Рисунок 1 - Значения градационных шифров автоматического сварочного светофильтра в различных его состояниях

3.6 градационный шифр светофильтра в состоянии наибольшего (максимального) затемнения (darkest state scale number): Градационный шифр светофильтра, соответствующий минимальному световому коэффициенту пропускания, заявленному изготовителем (см. рисунок 1).

τ_2

3.7 градационный шифр светофильтра в затемненном состоянии (dark state scale number):

Градационный шифр, соответствующий световому коэффициенту пропускания, достигаемому после возникновения сварочной дуги (см. рисунок 1).

3.8 закрытые защитные очки сварщика (welder's goggle): Прилегающие защитные очки, удерживаемые в нужном положении наголовной лентой и охватывающие глазницу, куда излучение от сварочных операций может проникнуть только через светофильтр и покровное стекло (при его наличии).

3.9 контрольный макет головы человека (reference head form human): Средний или малый размер макета головы, предназначенный для испытаний характеристик (параметров) СИЗ глаз и лица.

Примечание - Требования к контрольному макету головы и основные размеры - по [1], [2].

3.10 наголовное крепление (harness): Часть (узел) защитного щитка сварщика, обеспечивающая удержание его в нужном положении на голове сварщика.

3.11 наголовная лента (headband): Деталь закрытых или открытых защитных очков, фиксирующая их на голове сварщика.

3.12 обтюратор (obturator): Лента, покрывающая изнутри, как минимум, передний сегмент наголовной ленты для повышения комфорта сварщика.

3.13 открытые защитные очки сварщика (welder's spectacles): Прилегающие защитные очки с боковой защитой в виде щитков, либо составляющих одно целое с рамкой оправы, либо являющихся самостоятельными деталями оправы.

Примечание - Боковая защита у очков, не имеющих рамки, должна обеспечиваться конструкцией очкового стекла.

3.14 оправа защитных очков сварщика (housing): Часть открытых защитных очков сварщика, в которую установлены светофильтры.

3.15 оптическое излучение (optical radiation): Электромагнитное излучение с длиной волны от 100 до 10000 нм.

Примечание - В зависимости от длины волны оптическое излучение подразделяется на ультрафиолетовое (УФ), видимое и инфракрасное (ИК) излучение.

3.16 подложка (back in ocular): Пластина из бесцветной прозрачной пластмассы, устанавливаемая перед светофильтром с целью защиты глаз и лица сварщика при разрушении светофильтра.

3.17 средства защиты при сварке (welding protectors): Средства, обеспечивающие сварщику защиту глаз и лица от опасного оптического излучения и других факторов риска при сварке и аналогичных процессах.

Примечание - Под средствами защиты подразумевают сварочные щитки, открытые и закрытые сварочные очки.

3.18 световой коэффициент пропускания τ_v (luminous transmittance):

Значение τ_v , определяемое по формуле

$$\tau_v = \frac{\int_{380 \text{ нм}}^{780 \text{ нм}} \Phi_{\lambda}^{D_{65}}(\lambda) \tau(\lambda) v(\lambda) d\lambda}{\int_{380 \text{ нм}}^{780 \text{ нм}} \Phi_{\lambda}^{D_{65}}(\lambda) v(\lambda) d\lambda}, \quad (2)$$

где $\Phi_{\lambda}^{D_{65}}(\lambda)$ - относительное спектральное распределение потока излучения стандартного источника излучения D_{65} ;

$v(\lambda)$ - относительная спектральная световая эффективность монохроматического излучения для дневного зрения.

Примечания

1 Значения произведения относительного спектрального распределения

потока излучения стандартного источника излучения D_{65} на относительную спектральную световую эффективность монохроматического излучения для дневного зрения приведены в [3].

2 Значения $v(\lambda)$ в диапазоне длин волн от 380 до 780 нм должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 1 ГОСТ 8.332.

3.19 защитный лицевой щиток сварщика с креплением на каске (safety helmet mounted welder's face shield): Средство защиты, устанавливаемое на каске, обеспечивающее защиту глаз и лица с установленным соответствующим светофильтром.

3.20 защитный лицевой щиток сварщика ручной (welder's hang shield): Средство защиты, удерживаемое в руке, обеспечивающее защиту глаз и лица сварщика с установленным соответствующим светофильтром.

4 Классификация

4.1 Функции средств защиты при сварке заключаются в обеспечении защиты глаз и лица сварщика от следующих видов опасности:

- оптического излучения;*
 - частиц расплавленного металла и горячих твердых частиц;*
 - теплового излучения*
- или любой комбинации этих факторов.*

4.2 В зависимости от конструктивного исполнения средств защиты при сварке установлены следующие типы:

- открытые защитные очки сварщика;*
- закрытые защитные очки сварщика;*
- защитные лицевые щитки сварщика.*

5 Технические требования

5.1 Общие требования

* Наименование пункта 5.1 в бумажном оригинале выделено курсивом. - Примечание изготовителя базы данных.

5.1.1 Оправы и корпуса средств защиты при сварке должны иметь такую же степень защиты от излучения, которая обеспечивается самыми темными светофильтрами, декларированными изготовителем или поставщиком для применения в них.

При наличии вентиляции конструкцией оправы (корпуса) не должна быть нарушена предусмотренная защита.

5.1.2 Средства защиты глаз сварщика должны соответствовать требованиям [3] с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем стандарте.

5.1.3 Руководство по конструированию лицевых щитков сварщика приведено в приложении А.

5.1.4 Требования и методы испытаний автоматических сварочных фильтров должны соответствовать приведенным в приложении Б.

5.2 Требования к конструкции средств защиты при сварке и применяемым материалам

5.2.1 Средства защиты при сварке не должны иметь выступающих частей, острых кромок или других дефектов, которые могут вызвать дискомфорт или нанести вред при эксплуатации.

5.2.2 Средства защиты при сварке, находящиеся в контакте с кожей человека, должны быть изготовлены из материалов, не вызывающих раздражения кожи и разрешенных органами государственного надзора, что должно быть подтверждено санитарно-эпидемиологическим заключением, выдаваемым в установленном порядке.

5.2.3 Наголовные ленты, используемые в качестве основного средства фиксации, должны иметь ширину не менее 10 мм по всей длине, имеющей контакт с головой человека.

5.2.4 Все металлические соединения, которые могут подвергнуться воздействию теплового излучения, должны быть изолированы во избежание ожогов сварщика.

5.2.5 Светофильтры, покровные стекла и подложки должны быть легко заменяемы сварщиком без применения специального инструмента.

5.2.6 При правильной регулировке наголовное крепление защитных лицевых щитков должно удерживать щиток сварщика в правильном положении. Защитный лицевой щиток сварщика должен быть надежным и удобным при любом положении его головы.

5.2.7 Наголовное крепление и наголовные ленты (по применимости) должны быть пригодны для замены без применения специального инструмента.

5.2.8 Наголовное крепление должно регулироваться по высоте и окружности головы сварщика и быть надежным и удобным без излишнего давления или соскальзывания.

5.2.9 Требования к конструкции защитных лицевых щитков - по ГОСТ 12.4.023.

5.3 Требования к полю зрения средств защиты глаз

5.3.1 Требования к полю зрения средств защиты глаз при сварке - по [3] со следующим дополнением.

5.3.1.1 Поле зрения может быть ограничено только краем рамки оправы или корпуса светофильтра.

5.4 Требования к области защиты лицевых щитков сварщика и лицевых щитков сварщика с креплением на каске

5.4.1 Лицевые щитки сварщика и лицевые щитки сварщика с креплением на каске должны перекрывать прямоугольную область ABCD контрольного макета головы по [1], [2], как изображено на рисунке 2. Область защиты следует проверять по разделу 6.

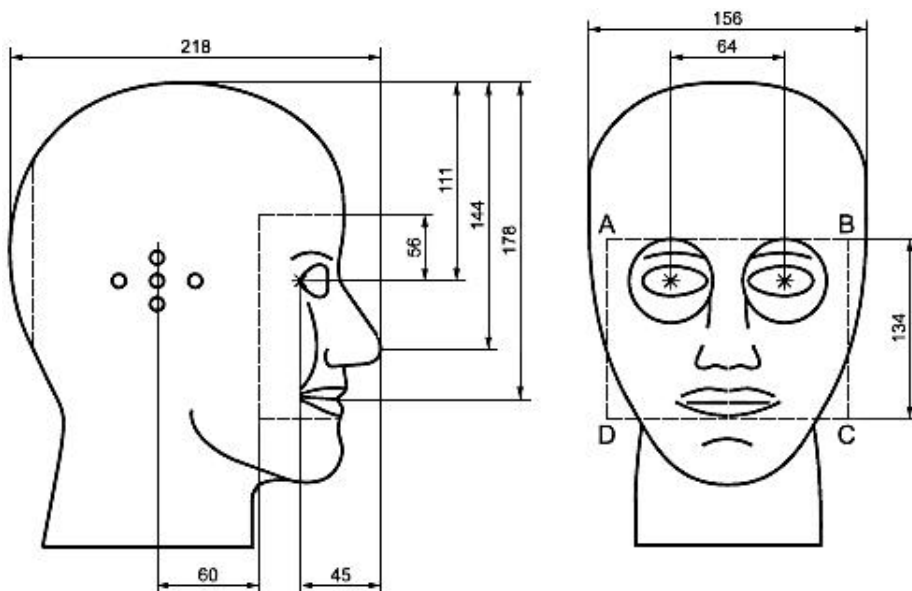


Рисунок 2 - Контрольный макет головы

5.5 Требования к оптическим параметрам и характеристикам очковых, покровных стекол и светофильтров средств защиты при сварке

5.5.1 Требования к оптическим параметрам и характеристикам очковых, покровных стекол и светофильтров средств защиты при сварке - по [3] и приложению Б.

5.6 Требования к размерам средств защиты при сварке

5.6.1 Размеры световых проемов оправы (корпуса) открытых и закрытых очков сварщика должны удовлетворять требованиям 5.3.

5.6.2 Высота ручных щитков сварщика должна быть не менее 350 мм, ширина - не менее 210 мм, глубина от центра светофильтра - не менее 75 мм.

5.7 Требования к прочности средств защиты при сварке

5.7.1 Все средства защиты при сварке должны удовлетворять требованиям к повышенной прочности по [3], когда они оборудованы светофильтром, отвечающим требованиям к повышенной прочности. Если изготовителем средства защиты при сварке рекомендовано применение покровного стекла и подложки в соответствии с перечислением ж) Б.11.1, то испытание средства защиты при сварке должно быть проведено с учетом данной рекомендации.

Примечание - Данное требование не означает, что средства защиты при сварке во время эксплуатации должны быть всегда оборудованы покровными стеклами, подложками и светофильтрами, отвечающими требованиям к повышенной прочности.

5.8 Требования устойчивости сварочных щитков при падении

5.8.1 При испытании по 6.3 сварочные щитки не должны иметь деформаций, трещин, разрушения на части, а также других повреждений, способных ухудшить их функциональность. Светофильтры, покровные стекла и подложки также не должны иметь повреждений, способных ухудшить их функциональность.

5.9 Требования к отражению света сварочными щитками

5.9.1 Все внутренние поверхности сварочных щитков должны иметь матовую поверхность.

5.10 Требования к светонепроницаемости сварочных щитков

5.10.1 При испытании по 6.5 ни в каком из предусмотренных положений сварочного щитка не должен быть замечен свет, проходящий мимо светофильтра.

5.11 Требования к электрической изоляции сварочных щитков

5.11.1 При испытаниях по 6.4 ток утечки должен быть не более 1,2 мА.

5.12 Требования устойчивости к воспламенению

5.12.1 Все средства защиты при сварке должны удовлетворять требованиям [3].

5.13 Требования устойчивости сварочных щитков к прониканию нагретого прута

5.13.1 При испытании по [1], [2] нагретый прут не должен проникать в средство защиты при сварке в течение 5 с.

5.14 Требования устойчивости средств защиты к коррозии

5.14.1 Все средства защиты при сварке должны удовлетворять требованиям [3].

5.15 Требования к чистке и дезинфекции

5.15.1 Все средства защиты при сварке следует подвергать чистке и дезинфекции без видимых изменений их функциональности.

5.15.2 Требования и метод чистки и дезинфекции должен быть приведен изготовителем в технических условиях на средство защиты конкретного типа.

5.16 Требования к массе

5.16.1 Если масса лицевого щитка более 450 г при взвешивании без светофильтра, то на нем должна быть указана фактическая масса в граммах.

5.16.2 Если масса ручного щитка сварщика более 500 г при взвешивании с рукояткой, но без светофильтра, то на нем должна быть указана фактическая масса в граммах.

5.17 Требования к средствам защиты при сварке с особыми характеристиками

5.17.1 Требования устойчивости средств защиты при сварке к воздействию высокоскоростных частиц - по [3].

5.17.2 Средства защиты при сварке, предназначенные для защиты от высокоскоростных частиц, должны удовлетворять требованиям 5.7.1.

5.17.3 Требования устойчивости средств защиты при сварке к адгезии расплавленных металлов и прониканию горячих твердых тел - по [3].

5.17.4 Размеры ручных щитков сварщика после погружения в воду при испытании по 6.6 должны сохраняться в пределах 5%.

Лицевые щитки сварщика после погружения в воду при испытании по 6.6 должны соответствовать требованиям 5.6.1.

6 Методы испытаний средств защиты при сварке

6.1 Общие положения

6.1.1 Методы испытаний средств защиты глаз при сварке - по [1], [2] с уточнениями и дополнениями, изложенными в настоящем разделе и приложении Б.

6.1.2 Расширенная неопределенность измерений и требования к протоколу испытаний (измерений) - по [1], [2].

6.2 Испытания области перекрытия средств защиты при сварке

6.2.1 Испытания области перекрытия средств защиты при сварке проводят по [1], [2].

6.3 Испытание щитков сварщика на устойчивость при падении

6.3.1 Общие положения

6.3.1.1 Щитки сварщика подвергают падению с заданной высоты на стальной лист.

6.3.1.2 Щитки сварщика, комплектуемые стеклянными или автоматическими светофильтрами, испытывают с макетом светофильтра, масса и габариты которого соответствуют оригиналу.

6.3.2 Требования к средствам измерения, испытательному оборудованию и вспомогательному оборудованию

6.3.2.1 Гладкий стальной лист размерами не менее 500x500x10 мм.

6.3.2.2 Приспособление для подвешивания щитков сварщика.

6.3.2.3 Термостат.

6.3.2.4 Макет светофильтра.

6.3.3 Подготовка и проведение испытания, оценка результатов испытания

6.3.3.1 Один щиток сварщика выдерживают в термостате в течение времени 120 мин при температуре $+30 \pm 2$ °С, другой - в течение времени 120 мин при температуре (80 ± 2) °С.

+30

6.3.3.2 Щитки вынимают из термостата и подвешивают с помощью приспособления за верхнюю часть щитка.

6.3.3.3 Устанавливают самую нижнюю часть щитка на высоте $(1,50 \pm 0,01)$ м над стальным листом.

6.3.3.4 Роняют щиток сварщика на стальной лист не позднее 10 с после извлечения из термостата. После каждого падения щитка сварщика снова выдерживают его в термостате в течение 30 мин.

6.3.3.5 Процедуру падения проводят не менее трех раз.

6.3.3.6 *Щитки сварщика считают прошедшими испытания, если не обнаружено необратимых деформаций или разрушения элементов их конструкции.*

6.4 Испытание электрической изоляции щитков сварщика

6.4.1 Общие положения

6.4.1.1 Методика проведения испытания заключается в следующем:

- внешнюю поверхность щитка сварщика покрывают влажной тканью и помещают на металлическую пластину;
- между металлической пластиной и внутренней поверхностью щитка при приложенном электрическом потенциале измеряют ток утечки.

6.4.1.2 *Щиток сварщика, снабженный автоматическим светофильтром, следует подвергать испытаниям с использованием макета автоматического светофильтра, соответствующего оригинальному.*

6.4.2 Подготовка и проведение испытания, оценка результатов испытания

6.4.2.1 Щиток сварщика, снабженный рекомендованным изготовителем светофильтром, помещают на металлическую пластину, обеспечив возможно лучший контакт между влажной тканью и пластиной.

6.4.2.2 Один электрод прикрепляют к металлической пластине, а другой используют в качестве испытательного щупа.

6.4.2.3 Последовательно с любым из электродов подключают миллиамперметр.

6.4.2.4 К электродам прикладывают переменное напряжение (440 ± 10) В с частотой (50 ± 5) Гц и производят не менее 10 контактов испытательного щупа с различными точками внутренней поверхности щитка сварщика, касаясь оправы светофильтра и элементов конструкции, в которых использованы металлические части.

6.4.2.5 При проведении операций по 6.4.2.4 измеряют ток утечки.

6.4.2.6 В протокол испытания должны быть занесены токи утечки, превышающие 1,2 мА.

6.5 Испытание на светонепроницаемость щитков сварщика

6.5.1 Общие положения

6.5.1.1 Методика испытания заключается в проверке проникновения светового излучения от источника света, прошедшего мимо светофильтра. Испытанию подвергают щиток сварщика, прошедший испытание по 6.3.

6.5.2 Подготовка и проведение испытания, оценка результатов испытания

6.5.2.1 Щиток сварщика, снабженный рекомендованным изготовителем светофильтром, устанавливают перед источником света, имеющим минимальный световой поток 1200 лм.

6.5.2.2 Центр источника света должен находиться на расстоянии (500 ± 10) мм по нормали от центра смотрового щитка.

6.5.2.3 Щиток сварщика наклоняют на $20^\circ + 5^\circ$ вверх и вниз вдоль вертикальной оси и на 45° вправо и влево вдоль горизонтальной оси.

6.5.2.4 В каждом из четырех положений не должно быть проникновения светового излучения, прошедшего мимо светофильтра.

6.6 Испытание щитка сварщика погружением в воду

6.6.1 Общие положения

6.6.1.1 Метод испытания применяют для оценки стабильности размеров щитка сварщика. Испытаниям подвергают щитки сварщика, удовлетворяющие требованиям 5.4 и 5.6.

Испытания щитков, комплектуемых автоматическим светофильтром, рекомендуется проводить с макетом фильтра, так как конструкция автоматического светофильтра не гарантирует его герметичность.

6.6.2 Подготовка и проведение испытания, оценка результатов испытания

6.6.2.1 Щиток сварщика погружают на (120 ± 5) мин в воду при температуре (23 ± 2) °С.

6.6.2.2 Вынимают щиток из воды и оставляют его на (5 ± 1) мин при комнатной температуре.

6.6.2.3 Размеры щитка сварщика по 5.6 не должны изменяться более чем на 5%, и при этом он должен удовлетворять требованиям 5.4.

7 Требования к маркировке

7.1 Общие требования

* Наименование пункта 7.1 в бумажном оригинале выделено курсивом. - Примечание изготовителя базы данных.

7.1.1 Требования к маркировке средств защиты сварщика - по [3] с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

7.1.2 Оправы (корпус) средств защиты сварщика, отвечающие требованиям 5.16 и 5.17.4, должны иметь дополнительную маркировку символом W, относящимся к стабильности размеров при погружении в воду.

8 Требования к упаковке, транспортированию и хранению

* Наименование пункта 8 в бумажном оригинале выделено курсивом. - Примечание изготовителя базы данных.

8.1 Требования к упаковке, правила транспортирования и хранения должны быть установлены изготовителем в технических условиях на средство защиты сварщика конкретного типа.

9 Требования к информации, поставляемой изготовителем

9.1 Требования к информации, поставляемой изготовителем со средством защиты сварщика - по [3].