

**Методы испытаний шахтных головных светильников в составе
многофункциональной системы безопасности**



А.А. Галиев,

директор

ООО «Инотех»

Предлагается методика испытаний шахтных головных светильников в составе многофункциональной системы безопасности в шахте для вновь разрабатываемых национальных стандартов.

Ключевые слова: испытания, светильник, система безопасности, стандарт.

Министерством энергетики Российской Федерации и Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии утверждена Программа разработки национальных стандартов (сводов правил) в угольной промышленности. Этой программой предусмотрено создание стандарта, определяющего и методы испытаний многофункциональных систем безопасности с возможностью определения местоположения лиц, находящихся в шахте. Некоторые требования к таким системам установлены Правилами безопасности в угольных шахтах (ПБ 05-618—03) (далее — ПБ).

В результате обсуждения вопросов, поднятых в статье «Шахтный головной светильник как элемент систем безопасности»¹, с представителями таких угольных компаний, как ОАО «Белон», ОАО «СУЭК-Кузбасс», ОАО «ОУК «Южкузбассуголь», ОАО «Южный Кузбасс», была разработана методика испытаний шахтных головных светильников в составе систем поиска и оповещения на соответствие требованиям ПБ

¹ Безопасность труда в промышленности. — 2012. — № 6. — С. 32–34.

по продолжительности работы до, во время и после аварии. При разработке методики наиболее важными были две предпосылки, определяющие основную программу испытаний:

1. Установлено время «до и во время аварии» — 10 ч. Оно включает и продолжительность рабочей смены, и время в пути к рабочему месту, и время от возникновения аварийной ситуации до момента сигнала тревоги, подаваемого горным диспетчером («время аварии»). Кроме того, указанная продолжительность работы оговорена требованиями ПБ к минимальной продолжительности работы светильника в основном (рабочем) режиме. При проведении испытаний необходимо обеспечить работу светильника в течение этого времени в основном (рабочем) режиме.

2. Режим работы светильника после аварии. Возможны два варианта развития событий. Первый: человек, попавший в аварию, не имеет возможности осуществлять (потеря сознания, травма, гибель) какие-либо манипуляции со светильником. Соответственно светильник продолжает работу в основном (рабочем) режиме. Второй вариант: человек имеет возможность произвести переключение светильника в экономный (аварийный) режим и в таком режиме работы предпринимать меры по спасению либо ожидать помощи. Следовательно, работа светильника во время испытаний складывается из двух составляющих: 10 ч работы в основном (рабочем) режиме и последующие 36 ч работы в экономном (аварийном) режиме.

С учетом того что электронные блоки систем поиска и оповещения потребляют различный ток в режиме покоя и в режиме передачи (отзыва при поиске), была смоделирована ситуация процесса поиска путем 10-кратной проверки срабатывания системы во время последнего часа испытаний.

Наиболее сложный вопрос — определение работоспособности системы поиска сквозь слой породы толщиной 20 м и погрешностью ± 2 м. Это связано с тем, что невозможно установить единую величину диэлектрической проницаемости породы, так как она может различаться в разы в зависимости от многих переменных факторов (вид породы, влажность, температура и т.д.). В процессе испытаний предлагается проводить проверку либо на расстоянии 50 м в прямой видимости, либо на расстоянии не менее 30 м внутри помещения при наличии в нем железобетонных или кирпичных перегородок (перекрытия, стены и т.п.). Данное положение важно по той причине, что при снижении напряжения аккумуляторной батареи (АБ) светильника, питающей

встроенный передатчик системы безопасности, возможно снижение мощности сигнала передатчика до такой степени, что он не будет улавливаться поисковым устройством.

Термины и определения, используемые в методике испытаний:

АБ — аккумуляторная батарея шахтного головного аккумуляторного светильника, источник питания для светильника и совмещенных с ним приборов, в том числе и компонентов систем поиска и оповещения;

пеленгатор — радиоприемник-передатчик системы поиска, определяющий направление и расстояние до радиометки, используемый спасательными службами при поиске;

радиометка — радиоприемник-передатчик системы поиска, Ех-компонент, встраиваемый в шахтный головной светильник и служащий для подачи радиосигналов при поиске;

светильник — шахтный головной аккумуляторный светильник с подключенной к нему радиометкой.

1. Общие требования:

1.1. Испытания проводятся на трех образцах светильников одного типа. В случае, если отрицательный результат получен на двух образцах и более, данный тип светильников считается не соответствующим требованиям ПБ. При отрицательном результате проверки одного образца, на повторные испытания подается удвоенное количество светильников. При отрицательном результате, полученном при повторных испытаниях, данный тип светильников считается не прошедшим испытания.

1.2. Испытания проводятся при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 98 %.

1.3. В образцах светильников должны быть установлены и подключены в соответствии со схемой подключения радиометки, а также иные компоненты, используемые в светильнике (сигнализатор метана, блок системы табельного учета и т.п.).

1.4. Перед началом испытаний проверяется работоспособность радиометки и пеленгатора путем его включения, активации в нем режима поиска и фиксации им ответных сигналов радиометки.

1.5. На испытания представляются светильники, заряженные в соответствии с инструкцией по их эксплуатации, при этом во время заряда в светильнике уже должна

быть установлена радиометка. С момента снятия светильника с зарядной станции до начала испытаний должно пройти не более 2 ч.

1.6. При проведении испытаний расстояние между пеленгатором и радиометкой должно составлять не менее 50 м в прямой видимости или не менее 30 м внутри помещения с имеющимися железобетонными или кирпичными перегородками между пеленгатором и радиометкой.

2. Этап испытаний № 1.

2.1. Светильник включается в основной (рабочий) режим работы.

2.2. В случае, если светильник оборудован системами автоматического отключения или переключения в экономный (аварийный) режим, необходимо обеспечивать его работу в основном (рабочем) режиме на протяжении первых 10 ч с начала испытаний.

2.3. По истечении 45 ч с начала испытаний проверяется работа системы поиска путем 10-кратного, в течение последующего часа, включения пеленгатора соответствующей системы поиска и фиксации им сигнала радиометки.

2.4. По истечении 46 ч с начала испытаний должны происходить срабатывание радиометки и фиксация этого срабатывания пеленгатором.

3. Этап испытаний № 2.

3.1. Светильник включается в основной (рабочий) режим работы.

3.2. В случае, если светильник оборудован системами автоматического отключения или переключения в экономный (аварийный) режим, необходимо обеспечивать его работу в основном (рабочем) режиме на протяжении первых 10 ч с начала испытаний.

3.3. Спустя 10 ч работы светильника в основном (рабочем) режиме производится его ручное переключение в экономный (аварийный) режим работы.

3.4. По истечении 45 ч с начала испытаний проверяется работа системы поиска путем 10-кратного, в течение последующего часа, включения пеленгатора соответствующей системы поиска и фиксации им сигнала радиометки.

3.5. По истечении 46 ч с начала испытаний светильник должен обеспечивать освещение окружающего пространства и должно происходить срабатывание радиометки с фиксацией этого срабатывания пеленгатором.

По данной методике были испытаны светильники СМГВ-1А.003 и НГР 06-4-003.01.05 (производства ООО «Прокопьевский завод Светотехника») в составе систем СПАС «МИКОН» и СУБР-1П. Светильники были укомплектованы АБ емкостью 12 и 16 А·ч, а также встроенным датчиком движения (акселерометром), автоматически отключающим источник света при неподвижности светильника в течение более чем 10 мин. Испытания проводились в лаборатории ООО «УралТехИс» (г. Екатеринбург). Кроме того, были проведены оценочные испытания светильников разных типов и производителей, укомплектованных АБ различной емкости. Результаты всех выполненных испытаний подтвердили сделанное ранее предположение, что обеспечить соблюдение требований ПБ можно только при использовании АБ повышенной емкости. Применение АБ емкостью менее 10 А·ч для светильников со встроенным сигнализатором метана и менее 7 А·ч для светильников без сигнализатора метана даже в случае использования различных систем, отслеживающих остаточное напряжение или емкость АБ, не может обеспечить выполнение требований ПБ, так как либо не обеспечивается освещение окружающего пространства на протяжении всего необходимого времени, либо не учитываются различия АБ по таким параметрам, как ток саморазряда и кривая напряжения разряда.

Разработанная методика испытаний светильников в составе многофункциональных систем безопасности позволяет избежать разночтений требований ПБ, предусматривает различные варианты поведения людей, застигнутых аварией, и уже включена в Технические условия на светильники НГР и СМГВ. Рассмотренные методы испытаний предлагаются в качестве базовых для включения их в разрабатываемые национальные стандарты. К обсуждению приглашаются все заинтересованные стороны.

inotech@mail.ru