

УДК 881.41

С.Н.Полторыхин (асп., СПбГГИ(ТУ)), Ю.В.Шувалов, д.т.н., проф. СПбГГИ(ТУ),  
А.Г.Семёнов, к.т.н., доц.

## РАЗРАБОТКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ СВЕТОДИОДНОГО СВЕТИЛЬНИКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Авторами разработано новое устройство светильника индивидуального пользования с матрицей светодиодов. В то же время, светильник может иметь следующие дополнительные усовершенствования.

На рис. 1 показан продольный разрез блока аккумуляторов; на рис. 2 — электрическая схема светильника.

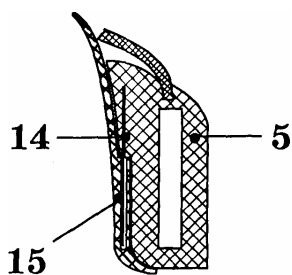


Рис. 1. Продольный разрез блока аккумуляторов.

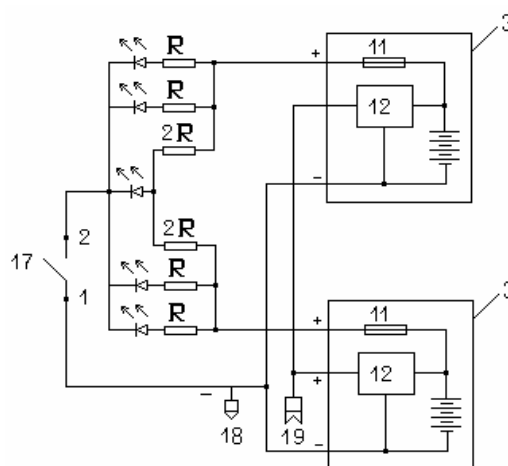


Рис. 2. Электрическая схема светильника.

Аккумуляторная батарея может быть выполнена в виде двух независимых идентичных блоков, расположенных на наружной стороне каски или иного наголовного устройства (НУ) симметрично относительно плоскости симметрии НУ в положении, уравнивающем фару относительно центра тяжести НУ. Каждый блок выполнен из нескольких малогабаритных аккумуляторов, предохранителя и схемы контроля заряда, расположенных в герметичном корпусе, снабженном приспособлением для съемного крепления на НУ. При этом отрицательные электроды каждого блока соединены с отрицательным наружным контактом фары и первым контактом выключателя, второй контакт выключателя соединен с катодами всех светодиодов, а положительные электроды каждого блока соединены через предохранитель с резисторами и через схему контроля заряда с положительным внутренним контактом фары.

Положительный эффект применения аккумуляторной батареи в виде двух идентичных блоков 3 аккумуляторов 4 можно усилить, если использовать независимое подключение блоков 3 в электрическую цепь. Для этого необходимо каждый блок 3 аккумуляторов 4 снабдить предохранителем 11 и схемой контроля заряда 12. Схема контроля заряда 12 обеспечивает отключение зарядной цепи при достижении заданного напряжения на

аккумуляторах 4, а в случае применения никель-металлгидридных аккумуляторов и при превышении заданного порога температуры аккумуляторов. Предохранитель 11 защищает аккумуляторы 4 от разрушения, при возникновении короткого замыкания во внешней по отношению к блоку 3 аккумуляторов 4 электрической цепи. При этом, подключение светодиодов через резисторы должно обеспечивать одинаковые токи, потребляемые от каждого блока 3 аккумуляторов 4. В этом случае номинальная электрическая емкость каждого аккумулятора 4 определяется по формуле:

$$Q = \frac{I_n t}{2},$$

где  $I_n$  — номинальный ток, потребляемый всеми светодиодами;  $t$  — необходимое время непрерывной работы светильника.

Например, для светильника, содержащего 19 светодиодов с прямым напряжением падения 3,6 В (типичное значение) при номинальном токе через светодиод 20 мА и  $t = 10$  ч получаем  $Q_n = 1,9$  А·ч. Такую электрическую емкость и необходимое напряжение при оптимальных показателях цены и массы обеспечивают по 4 пальчиковых никель-металлгидридных аккумулятора. При этом общая масса фары, блоков аккумуляторов, соединительных проводов и НУ не превышает 0,9 кг.

Положительный эффект заключается в том, что значительно снижается масса элементов электропитания светильника, что позволяет разместить их на НУ, обеспечивая устойчивое закрепление последнего на голове пользователя, а также повышается надежность светильника.

Еще одним усовершенствованием шахтного светильника является наличие схемы контроля заряда 12.

Как известно, основными недостатками при использовании герметичных аккумуляторных источников питания (АИП) являются недопустимость глубоких разрядов и перезарядов аккумуляторов. Глубокий разряд АИП при эксплуатации происходит в результате их недозаряда или потери емкости. Обе причины являются следствием неоптимального режима работы зарядной станции, неверно скомплектованными по электрическим параметрам аккумуляторов батареями или некачественного изготовления самих аккумуляторов. Что касается зарядных станций, то, по мнению авторов, наиболее прогрессивным является метод, используемый станцией фирмы “Ролев”, которая реализует способ заряда импульсами тока, чередующимися с бестоковыми паузами, в течении которых измеряется напряжение на батарее. Окончание заряда определяется по производной (скорости изменения) напряжения на батарее. Однако и ему присущи недостатки, например сложность определения окончания зарядного цикла и высокие требования к стабильности высокоточных компараторов. По нашему мнению, определение окончания цикла зарядки батарей аккумулятора должно определяться непосредственно элементом схемы, привязанной к самому аккумулятору, т. к. зарядная станция не способна в полной мере учитывать изменение емкости батарей аккумулятора со временем его эксплуатации. Целесообразно привязать схему контроля заряда к самому аккумулятору, что и было сделано в данной работе. Схема контроля заряда 12 обеспечивает отключение зарядной цепи при достижении заданного напряжения на аккумуляторах 4, а в случае применения никель - металлгидридных аккумуляторов и при превышении заданного порога температуры аккумуляторов.