

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.

СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Основными задачами повышения эффективности индивидуальных светильников являются увеличение освещенности на рабочих местах, связанных, прежде всего, с пожаро- и взрывоопасностью (шахтера или представителя иной профессии, например бойца МЧС, членов экипажа и десанта военной гусеничной или колёсной машины), при одновременном снижении энергопотребления и увеличении срока безотказной службы светильника, а также удобство его в эксплуатации.

Новое техническое решение заключается в замене лампы накаливания матрицей светодиодов (белый свет, близкий к дневному), со световым потоком св. 1 люмена для каждого светодиода. Количество светодиодов и геометрия матрицы определяется конструкцией фары, требованиями к необходимой освещенности рабочего места и углу расходимости светового пучка.

Формирование светового потока светильника осуществляется с помощью светоизлучающих ячеек, содержащих каждая светодиод, линзу, составляющую единое целое с окном, и параболический отражатель, являющийся элементом конструкции матрицы. Такой способ позволяет получить направленный пучок света при минимальных размерах источника.

Задача электрического питания светодиодов решается просто. Т.к. светодиод является токовым прибором, то для подключения его к источнику питания требуется только резистор. При этом обеспечивается высокий к.п.д. Современные качественные светодиоды, излучающие белый свет, рассчитаны на 3,2...3,3 В при номинальном токе 20 мА. Это позволяет обойтись без дорогостоящих схем питания, однако накладывает требование на идентичность параметра светодиодов, используемых в светильнике, по напряжению.

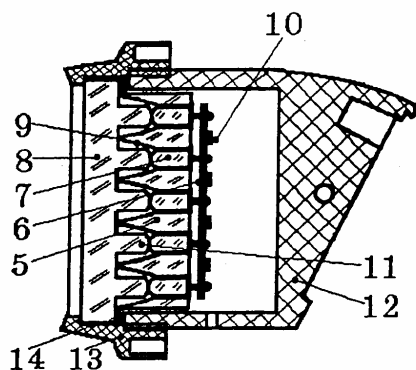


Рис. 1. Фара в разрезе.

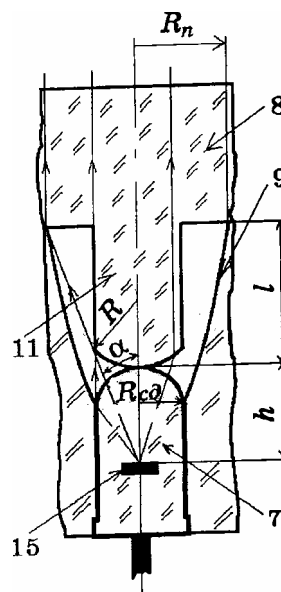


Рис. 2. Светоизлучающая ячейка.

Матрица светодиодов 5 представляет собой жесткий блок, в котором выполнены сквозные отверстия, имеющие цилиндрическую форму со стороны жесткой платы 6 для

плотной фиксации светодиодов 7 и параболическую форму со стороны окна 8 для нанесения отражающего покрытия с целью получения параболических отражателей 9. Линия, по которой цилиндрическая часть отверстий переходит в параболическую, находится на одном уровне с кривой контакта излучающей полусферической и цилиндрической поверхностей светодиодов 7. Светодиоды 7 припаяны к жесткой плате 6, причем каждый светодиод включен в цепь через балластный резистор 10. Вплотную к светодиодам 7, вставленным в матрицу 5, примыкают линзы 11, составляющие единое целое с окном 8. Матрица 5 со светодиодами 7 и окно 8 помещены в корпусе 12 и герметизированы в фаре 1 прокладкой 14 с помощью гайки 13. Светодиод 7, отражатель 9 и линза 11 вместе образуют компактную светоизлучающую ячейку (рис. 2). Все элементы ячейки расположены соосно. Фокусы линз 11 и отражателей 9 совмещены с излучающими центрами 15 светодиодов 7. Направления осей светоизлучающих ячеек совпадают с направлениями максимального излучения светодиодов 7, а сами оси перпендикулярны плоскости окна 8.

Применение светодиодных источников позволяют усовершенствовать конструкцию шахтного светильника в целом, т.к. недостатками стандартного светильника, являются большая масса и габариты аккумуляторной батареи, носимой на поясе шахтера или иного пользователя, наличие длинного шнура, соединяющего аккумуляторную батарею и фару, что может являться источником помех движениям пользователя и повышения опасности травмирования. Кроме того, при такой конструкции, напряжение питания светильника, обеспечиваемое аккумуляторной батареей, требует подбора светодиодов с наименьшим падением напряжения на светодиоде при номинальном токе, протекающем через светодиод.

Представленное изобретение отмечено бронзовой медалью во Франции, и защищено патентом РФ № 2231711 от 07.07.2004 г.