



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 62

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ ПРИ МОНТАЖЕ ГРУППОВЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ЩИТКОВ И СВЕТИЛЬНИКОВ

Егорова И.В., Петренко Н.В., Чайка Д.С.

Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ в г. Зернограде, Россия (347740, г. Зерноград, Ростовская область, ул. Советская, 21), e-mail: petrenko.new@mail.ru

В статье рассмотрен монтаж осветительных щитов и светильников. Этот процесс является достаточно часто осуществляющимся, так как освещение необходимо в любом производственном и складском помещении и, поэтому, в большинстве случаев операции по монтажу могут выполнять сотрудники не всегда подготовленными на необходимом уровне. От инженерно-технических работников требуется организовать непрерывный контроль за выполнением данной операции.

Ключевые слова: безопасность; контроль; монтаж; осветительные щитки; светильники.

ORGANIZATIONAL BASIS OF WORK SAFETY DURING THE INSTALLATION OF GROUP LIGHTING BOARDS AND LUMINAIRES

Egorova I.V., Petrenko N.V., Chaika D.S.

Azov-Chernomorsk Engineering Institute, Donskoy State Agrarian University in Zernograd, Russia (347740, Zernograd, Rostov region, ul. Sovetskaya St., 21,), e-mail: petrenko.new@mail.ru

The article considers the installation of lighting panels and lamps. This process is quite often carried out, since lighting is necessary in any production and storage room and, therefore, in most cases, installation operations can be performed by employees who are not always trained at the required level. Engineering and technical workers are required to organize continuous monitoring of the implementation of this operation.

Keywords: safety; control; installation; lighting panels; lamps.

Установки электроосвещения различных видов выполняют согласно СП 76.13330.2016, ГОСТ Р 55710 – 2013, СП 52.13330.2016 во всех производственных и бытовых помещениях, в общественных, жилых и других зданиях, на улицах, площадях, дорогах, проездах. Кроме установок общего применения имеются специальные, например, для облучения растений в сельском хозяйстве, регулирования и управления движением на транспорте и технологическими процессами на производстве и т.д.

Специальные устройства электроосвещения называют осветительными установками. В состав осветительной электроустановки входят источники света, осветительные арматуры, пускорегулирующие устройства, электропроводки, электроустановочные изделия и приборы, щиты, щитки и распределительные устройства. В соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ) различают освещение общее, местное, аварийное и охранное [1].

Общим освещением называют освещение всего или части помещения; местным – освещение рабочих мест, предметов, поверхностей (ГОСТ Р 56228 - 2014); комбинированным – сочетание общего освещения с местным, создающим повышенную освещённость непосредственно на рабочих местах.

Общее освещение может быть равномерным и локализованным, когда светильники размещают так, чтобы на основных рабочих местах создавалась повышенная освещённость.

Основным видом освещения для обеспечения нормальной деятельности во всех помещениях и на открытых участках, где в темное время суток производятся работы или происходит движение транспорта и людей, является рабочее.

При его нарушении используется аварийное освещение (ГОСТ Р 55842 - 2013 (ИСО 30061: 2007)), обеспечивающее временно продолжение работы или эвакуацию людей. Охранное освещение является составной частью рабочего и устанавливается вдоль границ охраняемой территории. К рабочему освещению относят ремонтное (переносное) и светоограждающее для дымовых труб и других особо высоких сооружений.

Для питания светильников общего освещения применяют напряжение не свыше 380/220 В переменного тока при заземленной нейтрали и не свыше 200 В переменного тока при изолированной нейтрали. В помещениях без повышенной опасности указанное напряжение допускается для всех стационарных светильников вне зависимости от высоты их установки [2].

Питание специальных ламп (ксеноновых, ДРЛ, ДРИ, натриевых, рассчитанных на напряжение 380 В) и пускорегулирующих аппаратов (ПРА) для газоразрядных ламп, имеющих специальные схемы (например, трехфазные) с последовательным соединением ламп, применяют напряжение не свыше 380 В, включая и фазное напряжение системы 660/380 В с заземленной нейтралью. Ввод в светильник и пускорегулирующую аппаратуру выполняют проводом или кабелем с медными жилами и изоляцией, рассчитанной на напряжение не менее 660 В; при этом обеспечивается одновременное отключение всех фазных проводов, вводимых в светильник [2, 3].

В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных ввод в светильник двух или трех проводов разных фаз системы 660/380 В не допускается. В таких помещениях светильники общего освещения с любыми лампами при высоте установки над полом или площадкой обслуживания менее 2,5 м применяют такой конструкции, при которой доступ к лампе без применения инструмента невозможен. Ввод в светильник выполняется в металлических трубах, металлорукавах или в защитных оболочках проводов и кабелей, либо для питания светильников применяют лампы накаливания на напряжение не свыше 42 В.

Это требование не распространяется на светильники в электропомещениях, а также на светильники, обслуживаемые с кранов или площадок, посещаемых только квалифицированным персоналом. При этом расстояние от светильников до настила тележки крана должно быть не менее 1,8 м или светильники должны быть подвешены не ниже нижнего пояса ферм перекрытия, а обслуживание этих светильников с кранов должно выполняться с соблюдением требований техники безопасности [4].

Светильники с люминесцентными лампами на напряжение 127–220 В допускается устанавливать на высоте менее 2,5 м от пола при условии недоступности их токоведущих частей для случайных прикосновений. В виде исключения групповые линии рабочего и

аварийного освещения прокладывают проводами и кабелями с изоляцией на напряжение не ниже 660 В в одном коробе, используемом для установки светильников с люминесцентными лампами; при этом не допускается возможность их взаимного соприкосновения и крепление к общему тросу с расстоянием между ними в свету не менее 20 мм.

В двухпроводных линиях четырехпроводных систем с заземленной нейтралью выключатели устанавливаются только в цепи фазного провода. Установка предохранителей, автоматов, выключателей в нулевых рабочих проводах запрещается.

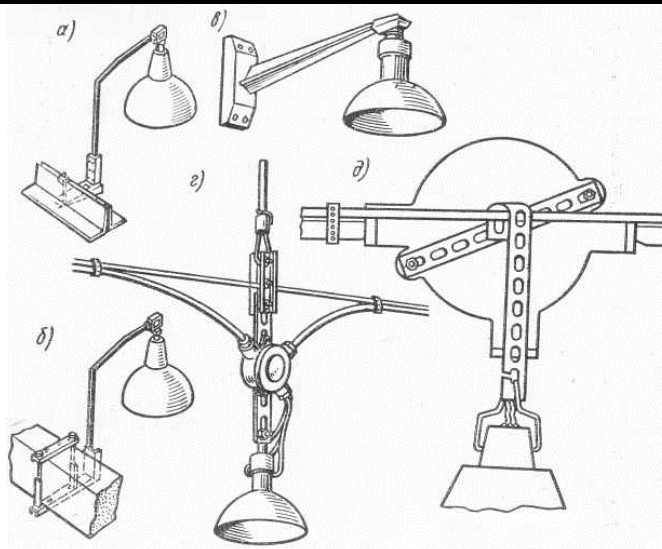
Заземление или зануление корпусов светильников общего освещения с лампами накаливания и с лампами ДРЛ, ДРИ, натриевыми и люминесцентными (с встроенными внутрь светильника пускорегулирующими аппаратами) делают в сетях с заземленной нейтралью при вводе в светильник кабеля, защищенного провода, незащищенных проводов в трубе или металлорукаве. Заземление можно выполнять также скрыто без труб как исключение, а также ответвлением от нулевого рабочего провода внутри светильника, а при вводе в светильник открытых незащищенных проводов – гибким изолированным проводом, присоединяемым к заземляющему винту корпуса светильника и к рабочему нулевому проводу у ближайшей к светильнику неподвижной опоры или коробки.

Заземление или зануление корпуса светильников общего освещения с лампами ДРЛ, ДРИ, натриевыми и люминесцентными (с вынесенными пускорегулирующими аппаратами) осуществляют с помощью перемычки между заземляющим винтом заземленного (зануленного) пускорегулирующего аппарата и заземляющим винтом светильника [5, 6].

Металлические отражатели светильников, укрепленные на корпусах из изолирующих материалов, заземлять или занулять не требуется. Для облегчения монтажа осветительных установок заводы изготовляют электромонтажные изделия, позволяющие свести работы по монтажу выключателей, штепсельных розеток и светильников лишь к креплению готовых конструкций к строительным элементам зданий.

При строительстве зданий, особенно крупнопанельных, в них, как правило, предусматривают все отверстия, ниши и закладные части для установки осветительного оборудования и прокладки осветительных сетей. Так, выключатели и штепсельные розетки при скрытой проводке устанавливают в готовых нишах, коробах или стаканах, с креплением с помощью шурупов, винтов или имеющихся на них распорных лапок. Надплинтусные штепсельные розетки и потолочные выключатели имеют металлические основания, их устанавливают непосредственно на стене. Выключатели и штепсельные розетки для открытой проводки, потолочные и настенные ламповые патроны, а также потолочные и настенные светильники с лампами накаливания (за исключением имеющих специальные основания) устанавливают на деревянных розетках с помощью шурупов.

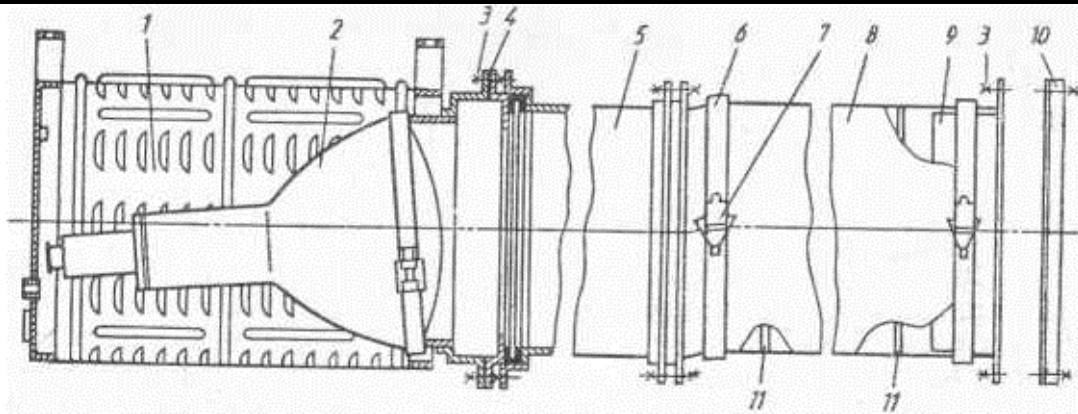
Подвесные светильники укрепляют к перекрытиям на крюках. В соответствии с требованиями правил к подвеске светильников с металлическими корпусами в жилых и общественных зданиях конец крюков изолируют. К стенам, колоннам и фермам подвесные светильники крепят с помощью различного вида кронштейнов, стоек, обхватов и подвесов (Рисунок 1) [7].



*а – на металлической ферме; б – на железобетонной ферме; в – на стене;
г – подвеска на тросе; д – на тросовой проводке*
Рисунок 1 – Варианты крепления светильников

При однорядном и двухрядном подвесе люминесцентных светильников на тросах, под перекрытиями и у стен для прокладки проводов применяют стальные короба. Двухметровые секции коробов соединяют между собой в непрерывную линию и крепят к перекрытию, стене или к тросу с помощью кронштейнов, скоб и подвесов.

В последние годы для освещения производственных помещений стали применять комплектные осветительные устройства со щелевыми световодами (КОУ). Они состоят из щелевого световода (ЩС), камеры с источниками света, пускорегулирующего аппарата (ПРА), торцового переходного элемента. Щелевой световод (рисунок 2) представляет собой цилиндрическую трубу, внутренняя поверхность которой по всей длине покрыта зеркально отражающим слоем, и оптическую щель, через которую световой поток выходит наружу. КОУ изготавливают для производственных помещений с тяжелыми условиями среды (пыль, влага). Во взрывоопасных зонах классов В-Іб и ВІа камеры устанавливают непосредственно в освещаемом помещении; в производственных помещениях со взрывоопасными зонами классов В-І, В-Іа и В-ІІ камеры выносят за пределы помещений и соединяют с помощью герметизированных переходных элементов со световодами. Таким образом, КОУ обеспечивают создание высококачественного и безопасного освещения, прежде всего во взрыво- и пожароопасных помещениях, а также целый ряд экономических и эксплуатационных преимуществ [1, 3, 8].



1 – камера; 2 – кассета; 3 – болты; 4 – прокладка; 5 – переходный элемент;
6 – хомут; 7 – замок; 8 – щелевой световод; 9 – торцовое устройство; 10 – фланец;
11 – пружинное кольцо

Рисунок 2 – Комплектное осветительное устройство

Монтаж КОУ сводится к подвеске световода и установке камеры с источниками света и ПРА на стене или конструкциях. Во взрывоопасных помещениях камеры с источником света и ПРА устанавливаются вне этих помещений и соединяются со ЩС переходным элементом так, чтобы была исключена возможность попадания взрывоопасных смесей в камеру с источниками света, в ту ее часть, где возможно искрообразование. Так как КОУ в настоящее время находится в процессе внедрения, работы эти следует выполнять в строгом соответствии с действующими временными инструкциями [7, 8, 9].

Осветительные щиты и щитки, вводные шкафы и распределительные пункты представляют собой законченное комплексное устройство, монтаж которого сводится лишь к установке их на соответствующее место. Собранные в мастерских блоки щитков поступают на монтажную площадку в полностью законченном виде: окрашенные, с надписями и укомплектованные вспомогательными материалами.

Монтаж распределительных устройств, щитов или шкафов состоит из разметки, установки и выверки рамы, установки на раму блоков щита, состоящего из отдельных панелей или секций, соединения блоков между собой и закрепления их на раме, подключения проводов и кабелей и заземления.

Щиты, вводные устройства и щитки устанавливают по отвесу или уровню строго вертикально. Расстояние от трубопроводов должно быть не менее 0,5 м. При установке в нишах этажные и квартирные щитки закрепляют распорными болтами, предусмотренными конструкцией щитков, или на закладных деталях. При установке щитков выдерживают расстояние от оголенных, находящихся под напряжением частей, до заземленных металлических нетоковедущих частей не менее чем 20 мм по поверхности изоляции и 12 мм по воздуху. Щитки и пункты снабжают надписями, указывающими номер щитка, назначение и номер каждой линии в соответствии со схемой и планом электрической сети. Щитки, на которых размещают приборы и провода, принадлежащие к установкам переменного и постоянного токов или разных напряжений, должны иметь четкие надписи и расцветку, обеспечивающие возможность легкого распознавания их принадлежности к этим установкам [8, 10].

Таким образом, можно заключить, что монтаж осветительных щитов и светильников является достаточно часто осуществляющимся процессом, так как освещение необходимо в любом производственном и складском помещении и, поэтому, в большинстве случаев операции по монтажу могут выполнять сотрудники не всегда подготовленными на необходимом уровне. В свою очередь, этот факт требует от инженерно-технических работников организовать непрерывный контроль за выполнением данной операции и проведения инструктажа на рабочем месте, а также потребовать неукоснительное соблюдение правил техники безопасности.

Кроме общих правил для всех работ при монтаже проводок соблюдают следующие требования техники безопасности.

Борозды, отверстия и проемы в кирпичных и бетонных конструкциях пробивают в предохранительных очках. При этом необходимо принять меры против возможного поражения осколками проходящих мимо людей. При пробивке нельзя применять неисправные ручные и механизированные инструменты, работать с приставных лестниц, а также натягивать с приставных и раздвижных лестниц в горизонтальном направлении провода сечением более 4 мм². Сквозные отверстия пробивают рабочим инструментом, длина которого превышает на 200 мм толщину стены или перекрытия.

Выполнять работы по монтажу освещения цеха с крана можно только тогда, когда краном не поднимают и не перемещают грузы. Монтаж с крана допустим лишь при наличии ограждений крановых троллеев и других открытых токоведущих деталей крана, находящихся под напряжением. К работе с монтажным пистолетом допускается только специально обученный персонал [7, 11].

При работе в помещениях без повышенной опасности применяют электрифицированный инструмент на напряжение 220/127 В при условии надежного заземления корпуса электроинструмента и применения резиновых перчаток и диэлектрических галош. В помещениях особо опасных и с повышенной опасностью, а также вне помещений работать с электроинструментом напряжением свыше 36 В нельзя, если он не имеет двойной изоляции или не включен в сеть через разделяющий трансформатор, или не имеет защитного отключения [7, 8, 12].

В последние годы наметилась тенденция к росту мощностей единичных потребителей электроэнергии, широкому применению в промышленности мощных выпрямительных агрегатов, мощной сварочной аппаратуры и других приёмников электроэнергии, характеризующихся резко переменным графиком электрических нагрузок. Всё это приводит к не стабильности напряжения на шинах трансформаторных подстанций и в цеховых сетях, а, следовательно, при совмещённом питании и на зажимах осветительных ламп. Нестабильность напряжения приводит к многочисленным отказам в работе осветительных установок.

Список литературы

1. Правила устройства электроустановок ПУЭ. Издание 7, Министерство энергетики РФ. - Москва, 2017. - 513с.
2. ГОСТ Р 55710-2013 «Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений», Национальный стандарт РФ: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РФ. - М: ФГУП «Стандартинформ», 2014. - 18с.

3. ГОСТ Р 55842 - 2013 (ИСО 30061: 2007) «Освещение аварийное. Классификация и нормы», Национальный стандарт РФ: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - М: ФГУП «Стандартинформ», 2014. - 7с.
4. ГОСТ Р 56228 - 2014 «Освещение искусственное. Термины и определения», Национальный стандарт РФ: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РФ. - М: ФГУП «Стандартинформ», 2015. - 15с.
5. Свод правил СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-0595*. - М: НИИ СФ РААСН и ООО «ЦЕРЕРА-ЭКСПЕРТ», 2017. - 136с
6. Гвоздев СМ. Энергоэффективное электрическое освещение. Учебное пособие. / С.М. Гвоздев, Д.И. Панфилов, В.Д. Поляков, Т.К. Романова, И.П. Шестопалова, А.С. Шевченко, В.А. Хухтикова; под ред. Л.П. Варфоломеева. - М: Издательский дом МЭИ, 2018. - 288с.
7. Петренко, Н.В. Производственная санитария и гигиена труда. Организация рабочих мест и моделирование системы освещения: методические указания к курсовому проекту / Н.В. Петренко, М.Г. Федорищенко, М.В. Жолобова. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2016. – 70 с.
8. Электробезопасность в сельскохозяйственном производстве: монография / И.Э. Липкович, М.М. Украинцев, И.В. Егорова, С.М. Пятикопов, М.В. Жолобова, Н.В. Петренко, С.В. Панченко, А.Н. Токарева, Ж.В. Матвейкина, А.С. Гайда. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2022. – 244 с.
9. Организационные основы безопасности при ремонте электрических двигателей в условиях предприятия АПК / Липкович И.Э., Украинцев М.М., Егорова И.В., Петренко Н.В // АгроЭкоИнфо. 2022. № 3 (51).
10. Основы безопасности при монтаже электропроводок во взрывоопасной среде / Липкович И.Э., Украинцев М.М., Егорова И.В., Петренко Н.В, Головинов В.В // АгроЭкоИнфо. 2022. № 3 (51).
11. Стратегия повышения безопасности электроснабжения предприятий АПК / Липкович И.Э., Украинцев М.М., Пятикопов С.М., Егорова И.В., Поляков В.Н // Вестник аграрной науки Дона. 2020. № 2 (50). С. 74-83.
12. Липкович И.Э. Персонал электроустановок АПК / Липкович И.Э., Егорова И.В., Пятикопов С.М. // АгроЭкоИнфо. 2018. № 1 (31). С. 38.

References

1. Rules for the installation of electrical installations PUE. Edition 7, Ministry of Energy of the Russian Federation. - Moscow, 2017. – 513p.
2. GOST R 55710-2013 “Lighting of workplaces inside buildings. Norms and Methods of Measurements”, National Standard of the Russian Federation: Federal Agency for Technical Regulation and Metrology of the Russian Federation. - M: FSUE "Standartinform", 2014. – 18p.

3. GOST R 55842 - 2013 (ISO 30061: 2007) “Emergency lighting. Classification and Norms”, National Standard of the Russian Federation: Federal Agency for Technical Regulation and Metrology. - M: FSUE "Standartinform", 2014. - 7p.
 4. GOST R 56228 - 2014 “Artificial lighting. Terms and definitions”, National Standard of the Russian Federation: Federal Agency for technical regulation and metrology of the Russian Federation. - M: FSUE "Standartinform", 2015. - 15p.
 5. Code of rules SP 52.13330.2016 "Natural and artificial lighting". Updated edition of SNiP 23-0595*. - M: NII SF RAASN and LLC "CERERA-EXPERT", 2017. – 136p.
 6. Gvozdev SM. Energy efficient electric lighting. Tutorial. / CM. Gvozdev, D.I. Panfilov, V.D. Polyakov, T.K. Romanova, I.P. Shestopalova, A.S. Shevchenko, V.A. Khukhtikov; ed. L.P. Varfolomeev. - M: MPEI Publishing House, 2018. – 288p.
 7. Petrenko, N.V. Industrial sanitation and occupational health. Organization of workplaces and modeling of the lighting system: guidelines for the course project / N.V. Petrenko, M.G. Fedorishchenko, M.V. Zholobov. - Zernograd: Azov-Chernomorsk Engineering Institute of FGBOU VO Donskoy GAU, 2016. - 70 p.
 8. Electrical safety in agricultural production: monograph / I.E. Lipkovich, M.M. Ukraintsev, I.V. Egorova, S.M. Pyatikopov, M.V. Zholobova, N.V. Petrenko, S.V. Panchenko, A.N. Tokareva, Zh.V. Matveikina, A.S. Guide. - Zernograd: Azov-Chernomorsk Engineering Institute of FGBOU VO Donskoy GAU, 2022. - 244 p.
 9. Organizational bases of safety in the repair of electric motors in the conditions of the agricultural enterprise / Lipkovich I.E., Ukraintsev M.M., Egorova I.V., Petrenko N.V. // AgroEcoInfo. 2022. No. 3 (51).
 10. Safety fundamentals during the installation of electrical wiring in an explosive environment / Lipkovich I.E., Ukraintsev M.M., Egorova I.V., Petrenko N.V., Golovinov V.V. // AgroEcoInfo. 2022. No. 3 (51).
 11. Strategy for improving the security of power supply of agricultural enterprises / Lipkovich I.E., Ukraintsev M.M., Pyatikopov S.M., Egorova I.V., Polyakov V.N. // Herald of agrarian science of the Don. 2020. No. 2 (50). With.pp 74-83.
 12. Lipkovich I.E. Personnel of electrical installations of the agro-industrial complex / Lipkovich I.E., Egorova I.V., Pyatikopov S.M. // AgroEcoInfo. 2018. No. 1 (31). With.pp 38.
-