

**КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЁННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ХАБАРОВСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ»**

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**УСТАНОВКА КОМПЛЕКТОВ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ
ОСВЕЩЕНИЯ ПЕШЕХОДНОГО ПЕРЕХОДА НА
РЕГИОНАЛЬНЫХ ИЛИ МЕЖМУНИЦИПАЛЬНЫХ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ**

Общие технические требования.

СТО 003-2015

Издание первое

Хабаровск, 2015

ПРЕДЕСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

Сведения о стандарте

1. **РАЗРАБОТАН** сотрудниками Тихоокеанского государственного университета

И. Н. Пугачёв – докт. техн. наук, профессор;

В. В. Лопашук – канд. техн. наук, профессор;

Г. Я. Маркелов – канд. техн. наук;

Т. Е. Кондратенко – ведущий инженер;

Е. Д. Салтанова – ведущий инженер.

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** приказом КГКУ «Хабаровскуправтодор»

от «___» _____ 2015 г. №

3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий стандарт организации КГКУ «Хабаровскуправтодор» - СТО 003-2015 «Установка комплектов автономных систем освещения пешеходного перехода на региональных или межмуниципальных автомобильных дорогах Хабаровского края». Общие технические требования» (далее – СТО 003-2015) разработан в соответствии с требованиями, установленными нормативными документами в области стандартизации:

Федерального закона Российской Федерации от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в редакции Федеральных законов от 9 мая 2005 г. № 45-ФЗ, от 1 мая № 65-ФЗ, от 1 декабря 2007 г. № 309-ФЗ, от 18 июля 2009 г., от 30.12.2009 г. № 385-ФЗ;

Перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г № 1047-р;

Постановления Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изм. от 18 мая 2009 г., от 15.02.2011 г.);

ГОСТ Р 1.0-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»;

ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»;

действующих нормативных документов в области строительства – технических регламентов, строительных норм и правил, национальных стандартов, сводов правил.

Настоящий стандарт организации введен в действие приказом Начальника КГКУ «Хабаровскуправтодор» от _____.

Настоящая редакция СТО 57398459-003-2015 является действующей до момента внесения изменений или отмены стандарта организации.

В случае внесения изменений или отмены СТО 003-2015 соответствующая информация размещается в информационной системе общего пользования – на официальном сайте КГКУ «Хабаровскуправтодор» - www.khbuprdor.ru.

Права КГКУ «Хабаровскуправтодор» защищены законодательством Российской Федерации об авторском праве.

Воспроизведение и распространение настоящего документа полностью или частично в любой форме и любым способом не допускается без письменного разрешения владельца прав.

Оглавление

1. Область применения	4
2. Нормативные ссылки	4
3. Термины и определения	6
4. Общие положения	6
5. Требования к освещению пешеходного перехода	7
6. Комплектность системы автономного освещения и оповещения	12
7. Требования к характеристикам систем автономного освещения, оповещения и их элементам	14
Приложение А	22

1. Область применения

1. Стандарт организации «Установка комплектов автономных систем освещения пешеходного перехода на региональных или межмуниципальных автомобильных дорогах Хабаровского края» (далее стандарт) разработан в соответствии со статьями 11, 12, 13 и 17 Федерального закона от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

2. Настоящий стандарт распространяется на обустройство региональных и межмуниципальных автомобильных дорогах Хабаровского края, комплектами автономных систем освещения пешеходного перехода.

3. Требования настоящего стандарта не распространяются на дороги в пределах территорий городских и сельских населенных пунктах.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52398-2005 «Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования»;

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»;

ГОСТ 15150-69 «Межгосударственный стандарт. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»

СП 20.13330.2011 «Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»;

СП 34.13330.2012 «Свод правил. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*»;

ГОСТ Р 52282-2004 «Национальный стандарт Российской Федерации. Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы и основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний»;

СП 72.13330.2011 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85»;

ГОСТ Р 1.0-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»;

ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»;

ГОСТ Р 52289-2004 «Национальный стандарт Российской Федерации. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»;

ГОСТ Р 52290-2004 «Национальный стандарт Российской Федерации. Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования»;

ГОСТ Р 52765-2007 «Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация»;

СН 541-82 «Инструкция по проектированию наружного освещения городов, поселков и сельских населенных пунктов»;

СП 52.13330.2011 «Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*»;

ГОСТ 10180-2012 «Межгосударственный стандарт. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам»;

ГОСТ Р 55844-2013 «Национальный стандарт Российской Федерации. Освещение наружное утилитарное дорог и пешеходных зон. Нормы.»;

ГОСТ Р 56228-2014 «Национальный стандарт Российской Федерации. Освещение искусственное. Термины и определения»;

ПНСТ 26-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Освещение искусственное. Методы измерений»;

ПНСТ 27-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Освещение искусственное. Нормы и методы расчета»;

ГОСТ 32846-2014 «Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация»;

ГОСТ Р 54305-2011 «Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные общего пользования. Горизонтальная освещенность от искусственного освещения. Технические требования»;

ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования»;

ГОСТ Р 51237-98 «Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика. Термины и определения».

Примечание:

При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ 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 следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **Пешеходный переход** – участок проезжей части, обозначенный знаками 5.19.1, 5.19.2 и (или) разметкой 1.14.1 и 1.14.2* и выделенный для движения пешеходов через дорогу. При отсутствии разметки ширина пешеходного перехода определяется расстоянием между знаками 5.19.1 и 5.19.2.

3.2 **Утилитарное наружное освещение** – стационарное освещение, обеспечивающее безопасное и комфортное движение транспортных средств и пешеходов на дорогах, улицах, велосипедных дорожках и в пешеходных зонах парков и скверов в темное время суток.

3.3 **Стационарное электрическое освещение** – искусственное освещение, обеспечивающее в темное время суток видимость дороги и дорожных сооружений для их эффективного использования и предотвращения дорожно-транспортных происшествий.

3.4 **Ветроэлектрическая установка (ВЭУ)** – установка, предназначенная для преобразования ветровой энергии в электрическую с помощью системы генерирования электроэнергии.

3.5 **Гибридные электроустановки (ГЭУ)** – системы, состоящие из фотоэлектрических элементов и ветроэлектрической установки, и используемых в качестве резервного или дополнительного источника электроснабжения потребителей.

3.6 **Ветроэлектрическая станция (ВЭС)** – электростанция, состоящая из двух и более ветроэлектрических установок, предназначенная для преобразования энергии ветра в электрическую энергию и передачу ее потребителю.

3.7 **Фотоэлектрический модуль (ФЭМ)** – устройство, конструктивно объединяющее электрически соединенные между собой фотоэлектрические преобразователи энергии солнечного излучения в электрическую энергию и имеющие выходные клеммы для подключения внешнего потребителя.

3.8 **Фотоэлектрическая солнечная электростанция** – солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

3.9 **Модульная солнечная электростанция** – солнечная электростанция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов-модулей, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии солнечного излучения.

3.10 **Осветительный прибор (ОП)** – устройство, предназначенное для освещения и содержащее один или несколько электрических источников освещения и осветительную арматуру.

3.11 **Осветительный комплекс** – устройство, предназначенное для освещения, состоящее из набора ОП или отдельных источников освещения, светоперераспределяющих и/или светопреобразующих элементов, а также конструктивных, электротехнических и других элементов, сборочных единиц или блоков, имеющее общую техническую документацию и выполняющее свои функции только в собранном виде у потребителя.

3.12 **Осветительный прибор со светодиодами** – ОП, в котором в качестве источников освещения используются светодиодные лампы или модули.

4. Общие положения

4.1. СТО 003-2015 разработан с целью применения на предприятии КГКУ «Хабаровскуправтодор».

4.2. СТО 003-2015 разработан применительно к продукции, работам (процессам и услугам), создаваемых и применяемых на данном предприятии, в том числе:

- составные части продукции, технологическую оснастку и инструмент;
- технологические процессы, а также общие технологические нормы и требования к ним, с учетом обеспечения безопасности для окружающей среды, жизни и здоровья людей;
- услуги, оказываемые внутри предприятия;
- процессы организации и управления производством.

4.3. СТО 003-2015 не противоречит обязательным требованиям государственных стандартов и стандартов отрасли.

4.4. Требования СТО 003-2015 подлежат обязательному соблюдению подразделениями и сотрудниками КГКУ «Хабаровскуправтодор», а также другими субъектами хозяйственной деятельности, если в контракте на разработку, производство и поставку продукции, на выполнение работ и оказание услуг сделана ссылка на этот стандарт.

4.5. Государственной регистрации СТО 003-2015 не подлежит.

5. Требования к освещению пешеходного перехода

5.1 Утилитарное наружное освещение объектов и территорий дорожного и придорожного сервиса.

5.1.1 Для освещаемых дорог средняя освещенность на покрытии наземных пешеходных переходов вне населенных пунктов должна быть более значения средней освещенности на поверхности пересекаемой проезжей части в 1,3 раза, а для неосвещаемых дорог – не менее 10,0 лк.

5.1.2 Для освещаемых дорог средняя освещенность на покрытии наземных пешеходных переходов в населенных пунктах должна быть более значения средней освещенности на поверхности пересекаемой проезжей части не менее чем в 1,5 раза по сравнению с нормой освещения пересекаемой проезжей части, средняя освещенность на пешеходном переходе должна быть не менее 20 лк при значении минимальной освещенности - не менее 6 лк.

5.1.3 Для обозначения перехода рекомендуется применять источники света (ИС) с цветностью, отличающейся от цветности излучения ИС, используемых для освещения проезжей части дороги.

5.1.4 Для повышения видимости пешеходов на переходе ОП размещают перед переходом по отношению к приближающемуся транспорту, направляя свет на пешехода. На дорогах с двусторонним движением ОП устанавливаются перед перекрестком относительно обоих направлений движения. С целью снижения слепящего действия ОП на водителей рекомендуется использовать асимметричные ОП (кососветы).

5.2 Включение и переключение наружных осветительных установок.

5.2.1 Включение наружных осветительных установок следует проводить в вечерние сумерки при снижении естественной освещенности до 20 лк, а отключение - в утренние сумерки при естественной освещенности до 10 лк.

5.2.2 Доля действующих светильников, работающих в вечернем и ночном режимах, должна составлять не менее 95 %. При этом не допускается расположение неработающих светильников подряд, один за другим.

5.2.3 Допускается частичное (до 50 %) отключение наружного освещения в ночное время в случае, когда интенсивность движения пешеходов менее 40 чел./ч и транспортных средств в обоих направлениях – менее 50 ед./ч.

5.2.4 Отказы в работе наружных осветительных установок, связанные с обрывом электрических проводов или повреждением опор, следует устранять немедленно после обнаружения.

5.2.5 Нормы освещения в зависимости от категории и класса объектов улично-дорожной сети должны соответствовать ГОСТ Р 55706-2013 и ГОСТ Р 52766-2007.

6. Комплектность системы автономного освещения и оповещения

6.1 Автономные осветительные системы:

6.1.1 Автономные осветительные системы с ФЭМ, предназначенные для освещения пешеходных переходов, должны состоять из:

- фотоэлектрического модуля, который преобразует солнечный свет в электроэнергию (Приложение А, рисунок 1);
- опоры с антивандальным ящиком для размещения контроллера, аккумулятора, GSM/GPRS модем, блок управления;
- аккумулятора – герметичного, не обслуживаемого для сохранения накопленной энергии;

- контроллера, оптимизирующего заряд/разряд аккумулятора, автоматически включающего/выключающего систему освещение на рассвете/закате;

- осветительного блока, включающего плафон, корпус и светодиодную лампу или панель;

- блока управления с GSM/GPRS модемом.

6.1.2 Автономные осветительные системы с ВЭУ, предназначенные для освещения пешеходных переходов, должны состоять из:

- ВЭУ, которая преобразует ветровую энергию в электроэнергию (Приложение А, рисунок 2);

- опоры с антивандальным ящиком для размещения контроллера, аккумулятора, GSM/GPRS модем, блок управления;

- аккумулятора – герметичного, не обслуживаемого для сохранения накопленной энергии;

- контроллера, оптимизирующего заряд/разряд аккумулятора, автоматически включающего/выключающего систему освещение на рассвете/закате, ограничения частоты вращения ветроколеса на заданном уровне при высоких скоростях ветра, автоматической ориентации ветроколеса по направлению ветра (при ветроагрегате с горизонтально-осевым ветродвигателем), защиты электрических цепей ВЭУ от токов короткого замыкания и перегрузок;

- осветительного блока, включающего плафон, корпус и светодиодную лампу или панель;

- блока управления с GSM/GPRS модемом.

6.1.3 Автономные осветительные системы с ГЭУ (Приложение А, рисунок 3), предназначенные для освещения пешеходных переходов, должны состоять из:

- ВЭУ, которая преобразует ветровую энергию в электроэнергию;

- фотоэлектрического модуля, который преобразует солнечный свет в электроэнергию;

- опоры с антивандальным ящиком для размещения контроллера, аккумулятора, GSM/GPRS модем, блок управления;
- аккумулятора – герметичного, не обслуживаемого для сохранения накопленной энергии;
- контроллера, оптимизирующего заряд/разряд аккумулятора, автоматически включающего/выключающего систему освещение на рассвете/закате, ограничения частоты вращения ветроколеса на заданном уровне при высоких скоростях ветра, автоматической ориентации ветроколеса по направлению ветра (при ветроагрегате с горизонтально-осевым ветродвигателем), защиты электрических цепей от токов короткого замыкания и перегрузок;
- осветительного блока, включающего плафон, корпус и светодиодную лампу или панель;
- блока управления с GSM/GPRS модемом.

6.1.4 Выбор комплектности автономных осветительных систем необходимо производить в соответствии с рисунком 1 настоящего стандарта.

6.2 Система оповещения (Приложение А, рисунки 5-10):

6.2.1 Системы оповещения водителя о приближении к пешеходному переходу в границах населенного пункта, должны состоять из:

- светильников-маячков, установленных на каждом углу перехода и на центральном островке, расположенных на опоре на высоте 2 - 3 м;
- датчиков движения, обнаруживающих присутствие пешехода на подходе к границам пешеходного перехода;
- светофоров Т-7 в случаях, предусмотренных п. 7.5 настоящего стандарта;
- знаки 5.19.1, 5.19.2 «Пешеходный переход», устанавливается в соответствии с п 7.5 настоящего стандарта.

6.2.4 Источник электроэнергии для системы оповещения является ФЭМ/ВЭУ/ГЭУ автономной системы оповещения.

6.3 С целью повышение надежности автономной осветительной системы рекомендуется использовать системы с ГЭУ.

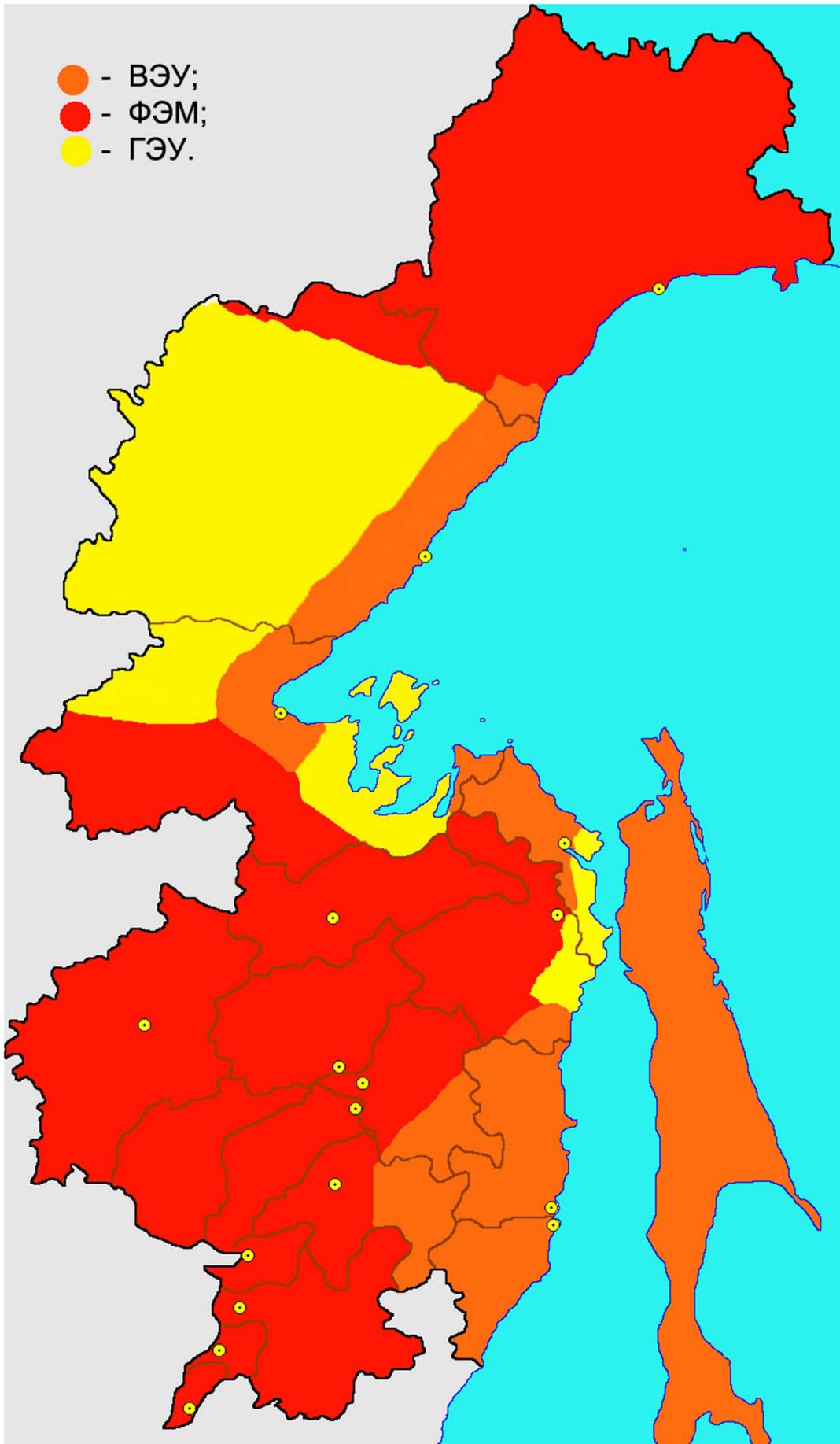


Рисунок 1- Автономные осветительные системы на основе ФЭМ, ВЭУ, ГЭУ

7. Требования к характеристикам систем автономного освещения, оповещения и их элементам

7.1 Общие требования:

7.1.1 Системы должны обеспечивать автономную работу в темное время суток, ветровых и гололедных нагрузках для рассматриваемого ветрового района по СП 20.13330.2011.

7.1.2 Система должна сохранять работоспособность в диапазоне изменения питающего напряжения 24 В.

7.1.3 Конструктивное исполнение системы должно обеспечивать: удобство монтажа и эксплуатации; взаимозаменяемость сменных одноименных составных частей; ремонтпригодность; возможность совершенствования и изменения технико-эксплуатационных характеристик; доступ ко всем элементам и блокам, требующим регулирования или замены в процессе эксплуатации.

7.1.4 Система должна сохранять работоспособность в температурном режиме от + 40°С до – 50°С.

7.1.5 Система должна автоматически включаться в вечерние сумерки при естественной освещенности менее 20 лк, а отключаться - в утренние сумерки при естественной освещенности более 10 лк.

7.1.6 Система должна обеспечивать работу освещения от собственного источника питания не менее 12 часов, а также автономную работу светодиодного светильника в течение 3-4 суток при наступлении неблагоприятных погодных условий.

7.1.7 Степень защиты системы должна быть не ниже IP65 по ГОСТ 14254-96.

7.1.8 Металлические и неметаллические покрытия элементов системы должны обеспечивать коррозионную стойкость в условиях эксплуатации и хранения в соответствии с СП 72.13330.2011.

7.1.9 Все элементы системы должны быть выполнены в климатическом исполнении 1 по ГОСТ 15150-69.

7.1.8 Мощность собственных нужд системы не должна превышать 10% установленной мощности системы.

7.2. Осветительный блок и светильники-маячки:

7.2.1 Световой блок должен обеспечивать световое поле диаметром не менее 20 м. В осветительных системах должны применяться светодиодные светильники. Технические параметры используемых светильников должны обеспечивать равномерное распределение освещенности и яркости дорожного покрытия в зависимости от геометрических параметров автодороги, высоты и взаимного расположения опор с соблюдением требований настоящего СТО. (Тип и модель определяется расчетом). Высота установки светильника над проезжей частью 8-9 м. (Приложение А, рисунки 1-4), расстояние между опорами 15-20 м. (определяется расчетом), в соответствии с требованиями СН 541-82.

7.2.2 Светильники должны устанавливаться в соответствии с ГОСТ Р 52766-2007 и СП 52.13330.2011.

7.2.3 Степень защиты от воздействий механических ударов не ниже IK08 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60598-1-2011 и ГОСТ Р 55841-2013 (IEC/TR 62696:2011).

7.2.4 Маячки могут мигать с частотой 40 - 60 вспышек в минуту. Все маячки должны включаться одновременно при приближении пешехода к пешеходному переходу.

7.3. ФЭМ, аккумуляторная батарея (АКБ) и контроллер:

7.3.1. Фотоэлектрический модуль состоит из солнечных элементов, обеспечивающих необходимый уровень заряда АКБ для обеспечения работы осветительной системы в соответствии с требованиями. Минимальная мощность ФЭМ определяется расчетом. Оптимальный угол наклона ФЭМ определяется расчетом для каждого отдельного района установки.

7.3.2. Аккумуляторная батарея должна обеспечивать работу системы в соответствии с временными и светотехническими параметрами, а также в температурном режиме в соответствии с требованиями к системе.

7.3.3 Аккумуляторные батареи разрабатываются для обеспечения автономной работы при отсутствии солнечного излучения или ветра в течение от 3 до 15 дней.

7.3.4 При расчете необходимой емкости аккумуляторной батареи должны быть учтены следующие условия:

- требуемый суточный и/или сезонный цикл (могут быть ограничения со стороны батарей на максимальную глубину разряда);
- время, необходимое для доступа к местоположению;
- старение;
- рабочая температура;
- возможное увеличение нагрузки в дальнейшем.

7.3.5 Режим использования аккумуляторных батарей в суточном цикле следующий:

- а) заряд в дневное (световое) время суток;
- б) разряд в ночное время суток.

Обычно разряд в суточном цикле составляет от 2% до 20% емкости аккумуляторной батареи.

7.3.6 Аккумуляторные батареи могут быть подвержены сезонным циклам степени заряженности. Это связано с изменением усредненных условий зарядки следующим образом:

- периоды с низким уровнем солнечного излучения, например, зимой вызывают низкую выработку энергии. Состояние заряженности аккумуляторной батареи (доступная емкость) может опускаться до 20% от номинальной емкости и менее;
- периоды с высоким уровнем солнечного излучения, например, летом, приводят аккумуляторную батарею в полностью заряженное состояние с вероятностью того, что батарея может быть перезаряжена.

7.3.7 Контроль заряда. Чрезмерный перезаряд не приводит к увеличению энергии в аккумуляторной батарее. Вместо этого перезаряд вызывает повышение расхода воды в открытых аккумуляторных батареях и приводит к уменьшению

временных интервалов между обслуживанием. Кроме того, в свинцово-кислотных аккумуляторах с предохранительным клапаном уменьшение объема электролита вызывает ее осушение, что приведет к потере емкости и перегреву.

Перезаряда можно избежать при использовании правильно подобранного контроллера заряда. Большинство систем с неводным электролитом, такие как литий-ионные и аналогичные им, не могут подвергаться перезаряду без необратимых последствий, связанных с разрушением или возникновением проблем по безопасности. Такие батареи обычно поставляются совместно с СКУ (системами контроля и управления), которые независимо от контроллера заряда предохраняют батарею от возможного перезаряда.

7.3.8 При определении параметров контроллера должны учитываться особенности конструкции фотоэлектрической системы, нагрузки, температуры и других критичных для аккумуляторной батареи значений в соответствии с рекомендациями производителя.

7.4 ВЭУ:

7.4.1 Конструкция ВЭУ должна обеспечивать удобство монтажа, демонтажа, обслуживания, а также возможность свободного доступа к элементам настройки, регулирования и управления ВЭУ, а также к ее составным частям.

7.4.2 Установившееся отклонение частоты тока при работе на нагрузку в рабочем диапазоне скоростей ветра и изменении нагрузки от холостого хода до мощности, удовлетворяющей расчетной характеристике ВЭУ при соответствующей скорости ветра, не должно быть более:

- для автономных ВЭУ мощностью до 5 кВт включительно ... $\pm 5\%$;
- для автономных ВЭУ мощностью свыше 5 кВт и ВЭУ гарантированного электроснабжения ... $\pm 3\%$.

7.4.3 ВЭУ допускается размещать для работы на высоте над уровнем моря до 2000 м. Значения снижения мощности за счет изменения плотности воздуха должны быть указаны в стандартах или технических условиях и инструкциях по эксплуатации ВЭУ конкретных типов.

7.4.4 Конструкцией ВЭУ должна быть предусмотрена защита от ударов молнии посредством использования молниеотводов, обеспечивающих прохождение тока разряда молнии, минуя подшипники лопастей и главного вала ветроагрегата.

7.4.5 При проектировании конструкции ВЭУ должны быть обеспечены требуемый уровень безопасности, целостность конструкции и прочность ее несущих элементов в заданном диапазоне нагрузок. Для подтверждения конструктивной целостности ВЭУ и обеспечения заданного уровня ее надежности должна быть проверена расчетами и/или испытаниями предельная и усталостная прочности элементов конструкции.

7.4.6 Электрическая система ВЭУ, включая все электрическое оборудование и компоненты (система управления, генераторы и т.д.), должна соответствовать требованиям соответствующих национальных стандартов. Конструкция электрической системы ВЭУ должна удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.007.0.-75

7.4.7 Несущая конструкция является наиболее важным элементом ВЭУ. Она принимает на себя нагрузки от ВЭУ. Если площадь ветроколеса больше 2 м², то несущая конструкция рассматривают, как часть системы ВЭУ. Несущая конструкция должна соответствовать требованиям национальных стандартов.

7.4.8 Для снижения повреждений от молний несущая конструкция ВЭУ (включая канатные оттяжки) должна быть надлежащим образом заземлена.

7.4.9 Для ВЭУ с площадью ветроколеса больше 2 м² производитель должен указать требования к фундаменту, включая планировку фундамента и местоположение канатных оттяжек, с рекомендациями и требованиями по установке. Производитель должен обеспечить детальные чертежи образцов фундамента и указать подходящие условия грунта для проектных нагрузок на фундамент.

7.4.10 Выбор мест размещения ВЭУ должен производиться в районах с благоприятными ветровыми условиями, обеспечивающими экономическую целесообразность использования энергии ветра. Наиболее благоприятными

местами считаются возвышенные и равнинные участки, места, близкие к морским побережьям, долинам больших рек и водоемов.

7.4.11 В районах со среднегодовыми скоростями ветра от 6 м/с и выше использование ВЭУ становится выгодным для ВЭУ любого назначения в широком диапазоне мощностей. Проектирование ветроэнергетических систем для районов со среднегодовыми скоростями ветра ниже 6 м/с требует дополнительного обоснования с расчетом ожидаемой выработки энергии и ее сопоставления с данными потребности и оценки приемлемости полученных результатов по экономическим показателям для конкретных потребителей.

7.4.12 Следует избегать мест с вогнутой формой рельефа, а также мест вблизи леса, жилых домов и производственных объектов, которые могут помешать беспрепятственному подходу воздушных масс к ветроустановке. При этом необходимо обратить особое внимание на исключение помех на пути ветра в направлениях, несущих преобладающую часть энергии.

7.4.13 Проект ветроэлектрической станции должен предусматривать размещение ВЭУ на огражденной территории, недоступной для посторонних лиц. В противном случае, должно быть предусмотрено возведение ограждения вокруг ВЭУ. Должны быть установлены предупреждающие плакаты техники безопасности.

7.4.14 Ветроустановка должна быть удалена от жилых помещений, лечебных учреждений, школ и домов отдыха на расстояние, обеспечивающее снижение уровня шума, создаваемого работающей ВЭУ, до уровня 45 дБ.

7.4.15 Место для сооружения ветроустановок должно находиться вне отведенной территории расположения железных дорог, линий электропередач, магистральных газопроводов, кабельных и водопроводных трасс.

7.4.16 Ветроустановки не должны устанавливаться на пути основных трасс перелетных птиц, а также размещаться вблизи их массового гнездовий.

7.4.17 Если ветроустановка оказывает шумовое, визуальное или другое воздействие, то выбранное место для сооружения ветроустановок должно быть согласовано с местной администрацией района размещения ВЭУ.

7.4.18 Расстояние от нижнего края лопастей ВЭУ должно быть на 10 метров выше самого высокого препятствия (дерево, здание) в пределах 150 метров (Приложение А, рисунки 2-4).

7.5 Технические средства организации дорожного движения

7.5.1 Для обозначения нерегулируемых перекрестков и пешеходных переходов применяют светофоры Т.7 (Приложения А, рисунки 5, 6, 9, 11).

7.5.1.1 Светофоры Т.7 применяют в случаях если:

- интенсивность движения транспортных средств и пешеходов составляет не менее половины от ее значений для условий 1 и 2 по 7.2.14 ГОСТ Р 52289-2004;

- не обеспечена видимость для остановки транспортного средства, движущегося со скоростью, разрешенной на участке дороги перед перекрестком или пешеходным переходом;

- пешеходный переход расположен на дороге, проходящей вдоль территории детских учреждений;

- по техническим обоснованиям невозможно применение светофорного регулирования по 7.2.15 для обозначения пешеходного перехода.

7.5.1.2 Светофоры Т.7 должны обеспечивать попеременное включение двух сигналов или мигание одного сигнала с частотой согласно ГОСТ Р 52289-2004.

7.5.1.3 Светофоры Т.7 следует использовать, если интенсивность движения транспортных средств и пешеходов составляет не менее половины от норм для условий 1 и 2 или не обеспечена видимость для остановки транспортного средства, движущегося со скоростью, разрешенной на предыдущем участке дороги перед пересечением автомобильных дорог или пешеходным переходом; пешеходный переход расположен на дороге, проходящей вдоль территории детских учреждений; по техническим обоснованиям невозможно применение светофорного регулирования по подразделу 7.2 для обозначения пешеходного перехода .

7.5.1.4 Рекомендуемая высота установки светофоров от нижнего края корпуса до поверхности проезжей части должна составлять для транспортных светофоров (Т.7) от 2 до 3 м. Светофоры устанавливаются сбоку от проезжей части.

7.5.1.5 Светофоры следует располагать на расстоянии 0,5-2 м от края проезжей части.

7.5.1.6 Требования к электроснабжению

7.5.1.6.1 Подключение оборудования к источнику питания рекомендуется осуществлять через защитные автоматические выключатели. Для автоматического учета потребления электроэнергии рекомендуется предусматривать счетчик энергопотребления.

7.5.1.6.2 Счетчики и автоматические выключатели рекомендуется размещать в специальных коробках в доступном, защищенном от атмосферных осадков месте.

7.5.1.6.3 Корпуса всех технических средств, выполненных из металла, рекомендуется заземлять. Для заземления контроллера рекомендуется устраивать специальный заземляющий контур.

7.5.1.6.4 Светофорные колонки заземляют на контур, устанавливаемый у контроллера, по специально выделенной жиле сигнальных кабелей.

7.5.1.6.5 При проектировании светофорных объектов на автомобильных дорогах при значительной их удаленности от населенных пунктов и линий электропередач рекомендуется в качестве элементов питания контроллеров использовать солнечные батареи, ветряки, бесперебойные источники питания и др.

7.5.1.6.6 Расчет электротехнических параметров светофорного оборудования выполнять в соответствии с ОДМ 218.6.003-2011.

7.5.1.7 Основные параметры и общие технические требования светофора Т.7 должны соответствовать ГОСТ Р 52282-2004.

7.5.2 Знаки 5.19.1 и 5.19.2 "Пешеходный переход" применяют для обозначения мест, выделенных для перехода пешеходов через дорогу.

7.5.2.1 Знак 5.19.1 устанавливают справа от дороги, знак 5.19.2 - слева. На дорогах с разделительной полосой (полосами) знаки 5.19.1 и 5.19.2 устанавливают на разделительной полосе соответственно справа или слева от каждой проезжей части.

7.5.2.2 Знак 5.19.1 устанавливают на ближней границе перехода относительно приближающихся транспортных средств, знак 5.19.2 - на дальней. Ширину неразмеченного пешеходного перехода, заключенного между знаками, определяют по ГОСТ 52289-2004.

7.5.2.3 Знаки на размеченном пешеходном переходе устанавливают на расстоянии не более 1 м от границы перехода.

7.5.2.4 Знак 5.19.2 допускается размещать на оборотной стороне знака 5.19.1.

7.5.2.5 На перекрестках на размеченных пешеходных переходах при условии, что ближняя к центру перекрестка граница перехода совпадает с краем проезжей части, знаки допускается устанавливать только на дальней границе перехода.

7.5.2.6 Знаки 5.19.1/2, устанавливаемые на дороге, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52290-2004 и в процессе эксплуатации отвечать требованиям ГОСТ Р 50597-93.

7.5.2.7 На дорогах с двухсторонним движением с двумя и более полосами для движения в данном направлении, а также на дорогах с односторонним движением с тремя и более полосами знак 5.19.1/2 дублируют над проезжей частью.

7.5.2.8 Знаки 5.19.1/2 применяют на щитах со световозвращающей флуоресцентной пленкой желто-зеленого цвета.

7.6 Датчики:

7.6.1 Датчики фотоэлектрические бесконтактные, которые обнаруживают присутствие предметов должны соответствовать ГОСТ Р 50030.5.2-99.

7.7 Опоры

7.7.1 Опоры светильников устанавливают за кромкой проезжей части на расстоянии от нее не менее 4,0 м. В населенных пунктах, где дорога имеет профиль городского типа, опоры устанавливают на газоне за бортовым камнем на расстоянии от него до цокольной части опоры не менее 1,0 м (Приложение А, рисунок 5-10).

7.7.2 Опоры освещения улиц и дорог допускается устанавливать на центральной разделительной полосе при ее ширине 5 м и более, а также на разделительной полосе шириной 4 м при наличии стационарного ограждения и размещения опор в створе этого ограждения.

7.7.3 На улицах и дорогах, оборудованных кюветами, допускается устанавливать опоры за кюветом, если расстояние от опоры до ближней границы проезжей части не превышает 4 м.

7.7.4 Опора не должна находиться между пожарным гидрантом и проезжей частью улицы или дороги.

7.7.5 Выбор опор и световых приборов должен производиться с учетом архитектурно-планировочных особенностей освещаемой зоны и ее восприятия в дневное и вечернее время.

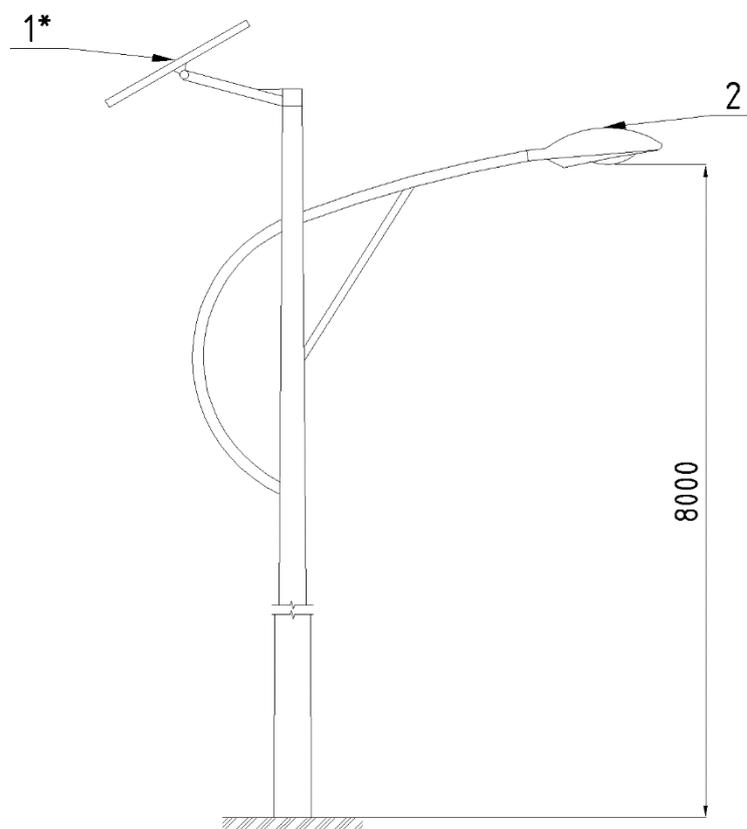
7.7.6 На насыпях высотой до 3 м для установки опор устраивают присыпные бермы, а при большей высоте насыпи - свайный фундамент.

7.7.7 На насыпях высотой более 3 м при наличии неустойчивых откосов земляного полотна, на участках дорог, где размещению опор препятствуют кабельные или воздушные линии связи и электропередачи, допускается устанавливать опоры на обочине или разделительной полосе. При этом применяют травмобезопасные опоры.

7.7.8 На обочинах автомобильных дорог и в населенных пунктах могут быть использованы выносные опоры, фундаментная часть которых имеет Г-образную форму. Такие опоры применяют в стесненных условиях при необходимости соблюдения требуемого расстояния между опорой и другими подземными коммуникациями.

7.7.9 При установке опор на расстоянии менее 4,0 м от кромки проезжей части их защищают от наездов транспортных средств дорожными ограждениями.

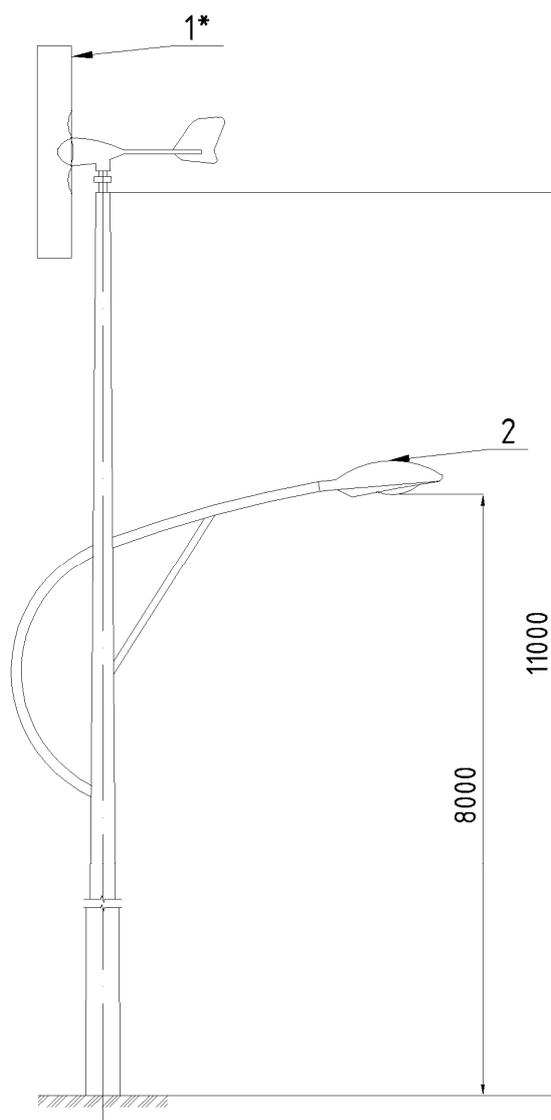
7.7.10 На автомагистралях и транспортных развязках устанавливают дорожные ограждения у опор светильников высотой 15 - 30 м, расположенных на расстоянии менее 9 м от кромки проезжей части.



1 - ФЭМ;
2 - ОП.

*оптимальный угол наклона ФЭМ определяется расчетом для каждого отдельного района установки

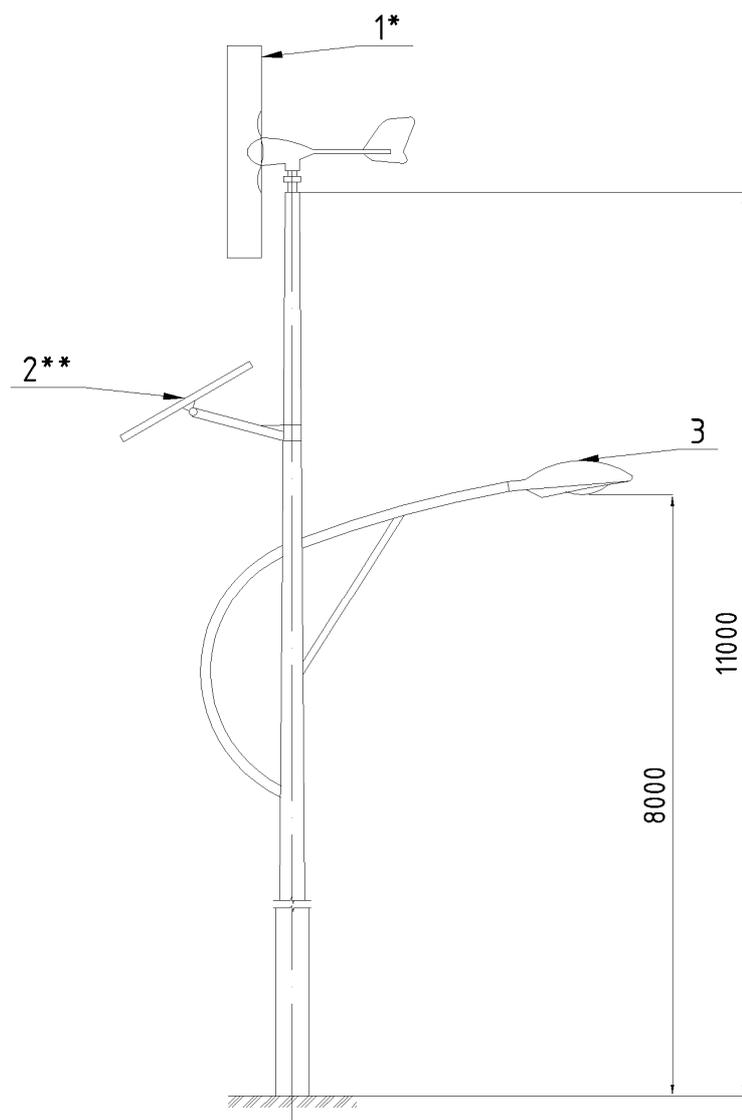
Рисунок 1 – Схема автономной осветительной системы (ФЭМ)



1 - ВЭУ;
2 - ОП.

*автоматической ориентации ветроколеса по направлению ветра (при ветроагрегате с горизонтально-осевым ветродвигателем)

Рисунок 2 – Схема автономной осветительной системы (ВЭУ)



- 1 - ВЭУ;
- 2 - ФЭМ;
- 3 - ОП.

*автоматической ориентации ветроколеса по направлению ветра (при ветроагрегате с горизонтально-осевым ветродвигателем);
 **оптимальный угол наклона ФЭМ определяется расчетом для каждого отдельного района установки

Рисунок 3 – Схема автономной осветительной системы (ГЭУ)

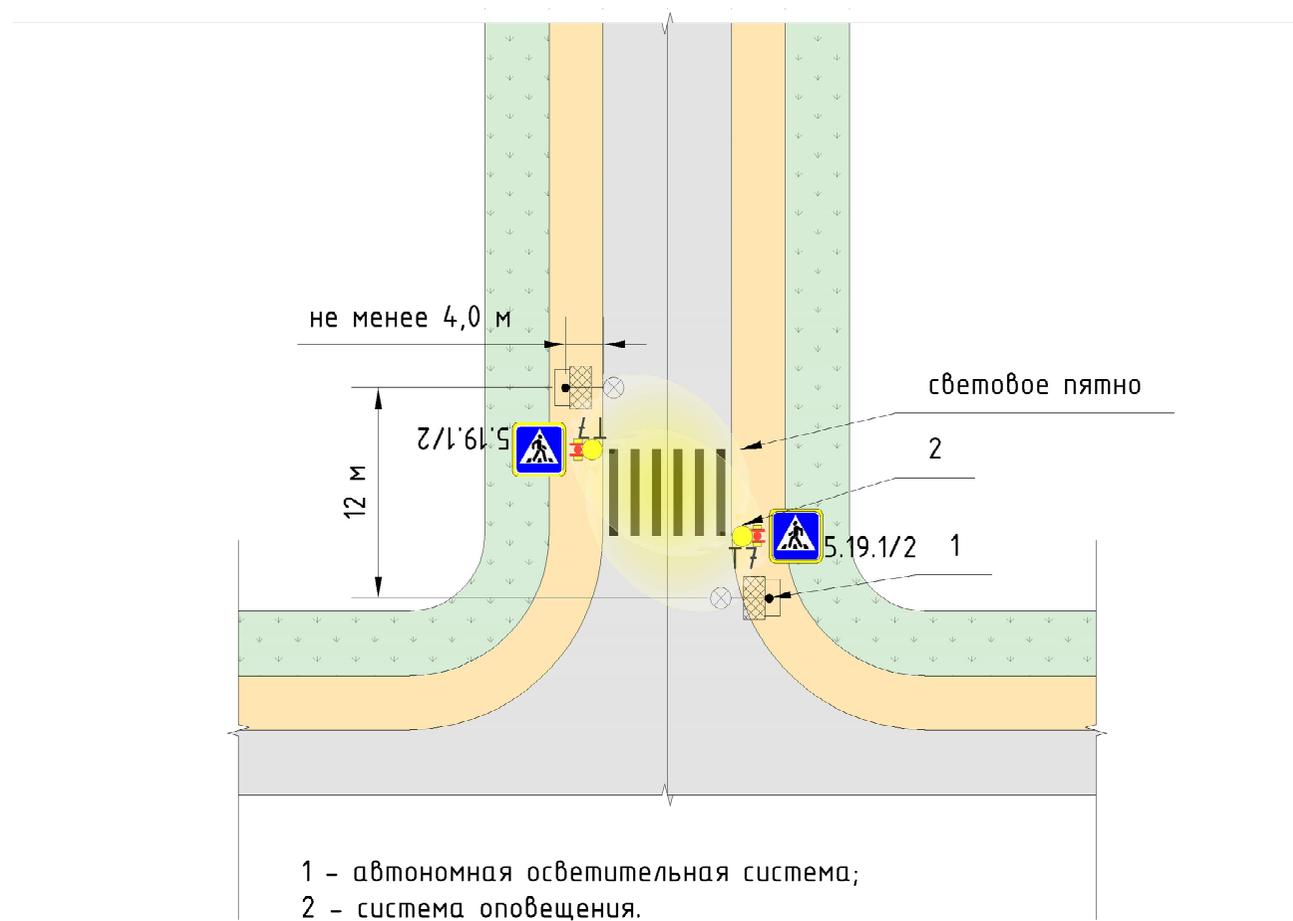


Рисунок 5 – Схема размещения автономной осветительной системы и системы оповещения в границах примыкания со светофорным объектом

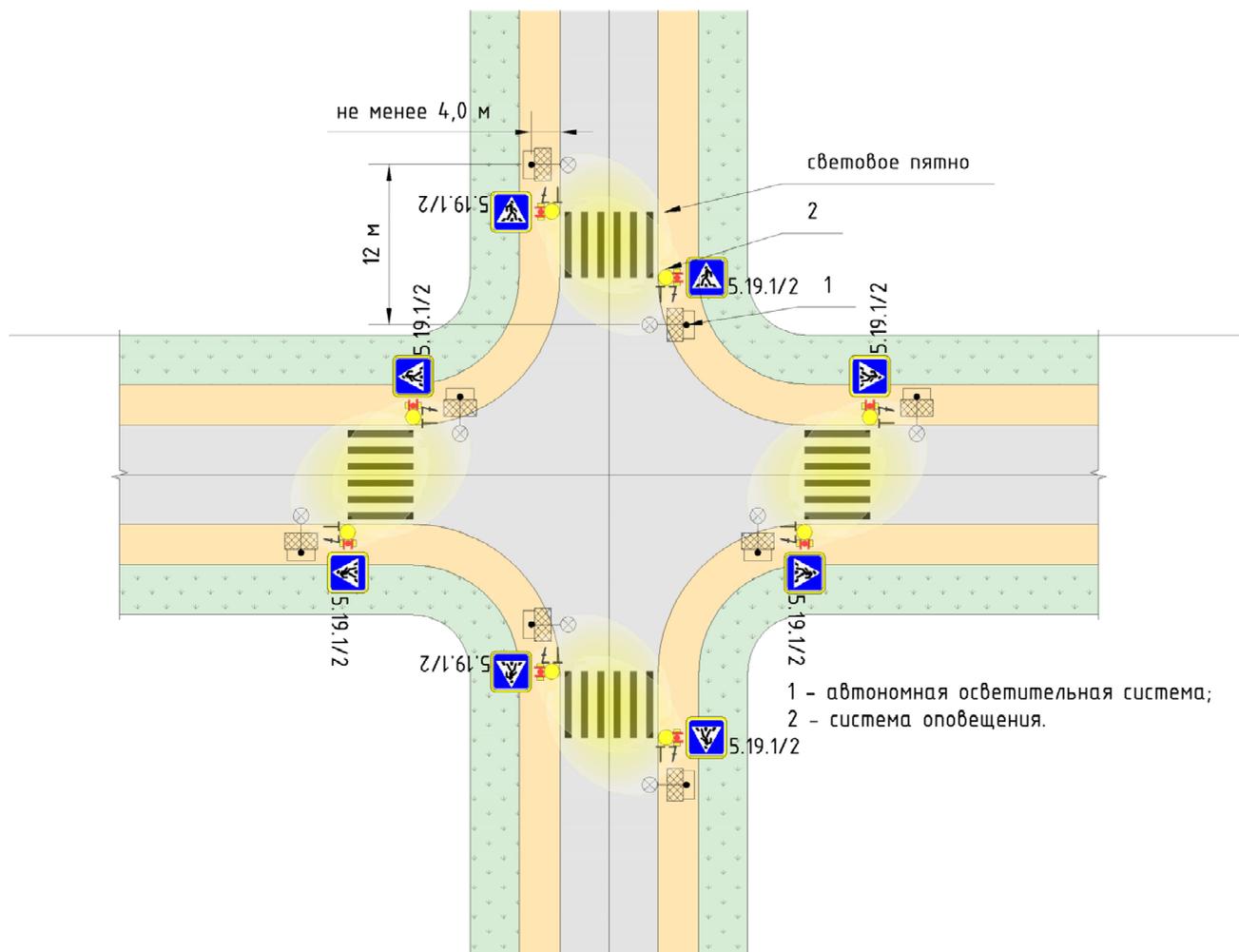


Рисунок 6 – Схема размещения автономной осветительной системы и системы оповещения в границах пересечения со светофорным объектом

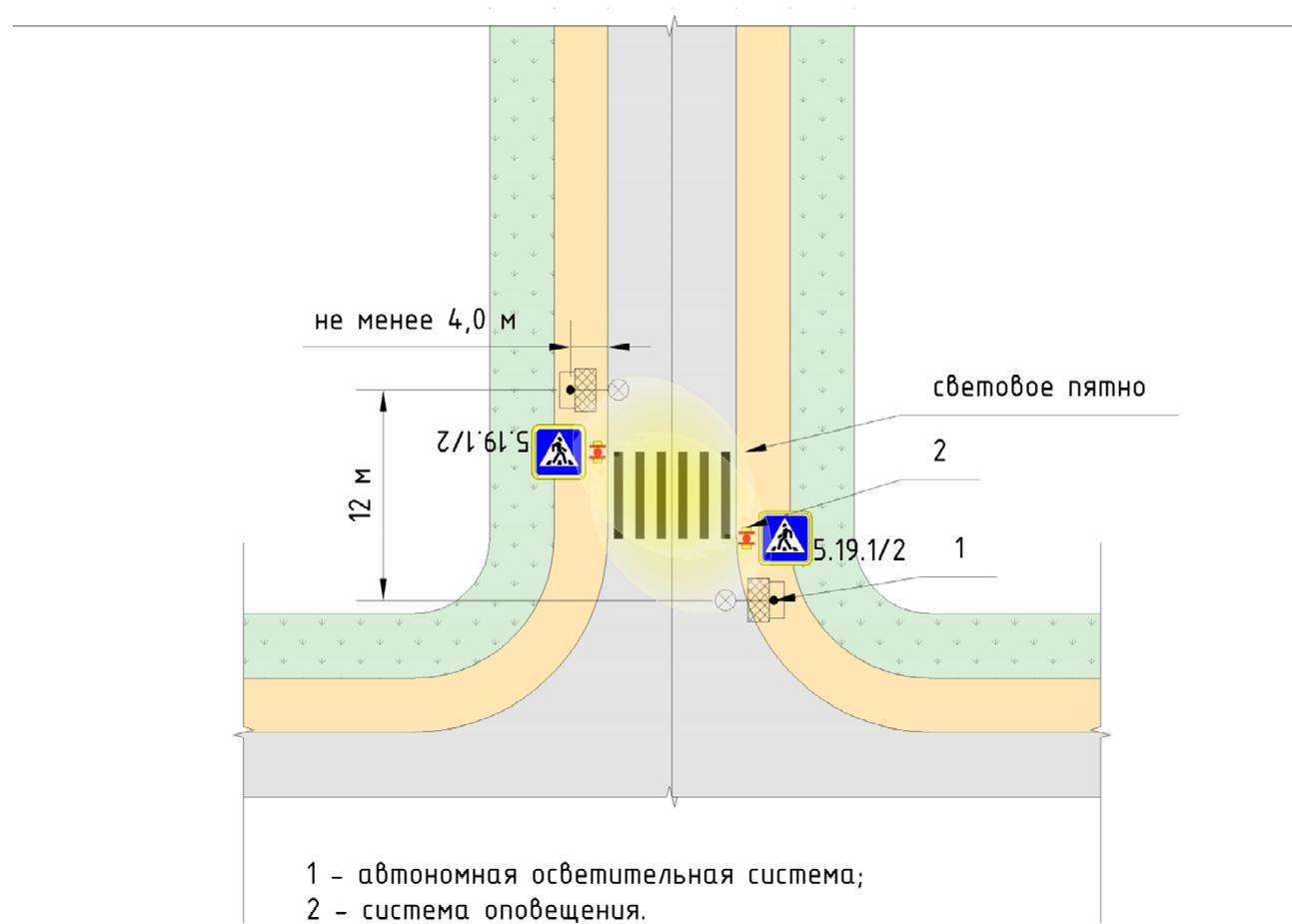


Рисунок 7 – Схема размещения автономной осветительной системы и системы оповещения в границах примыкания

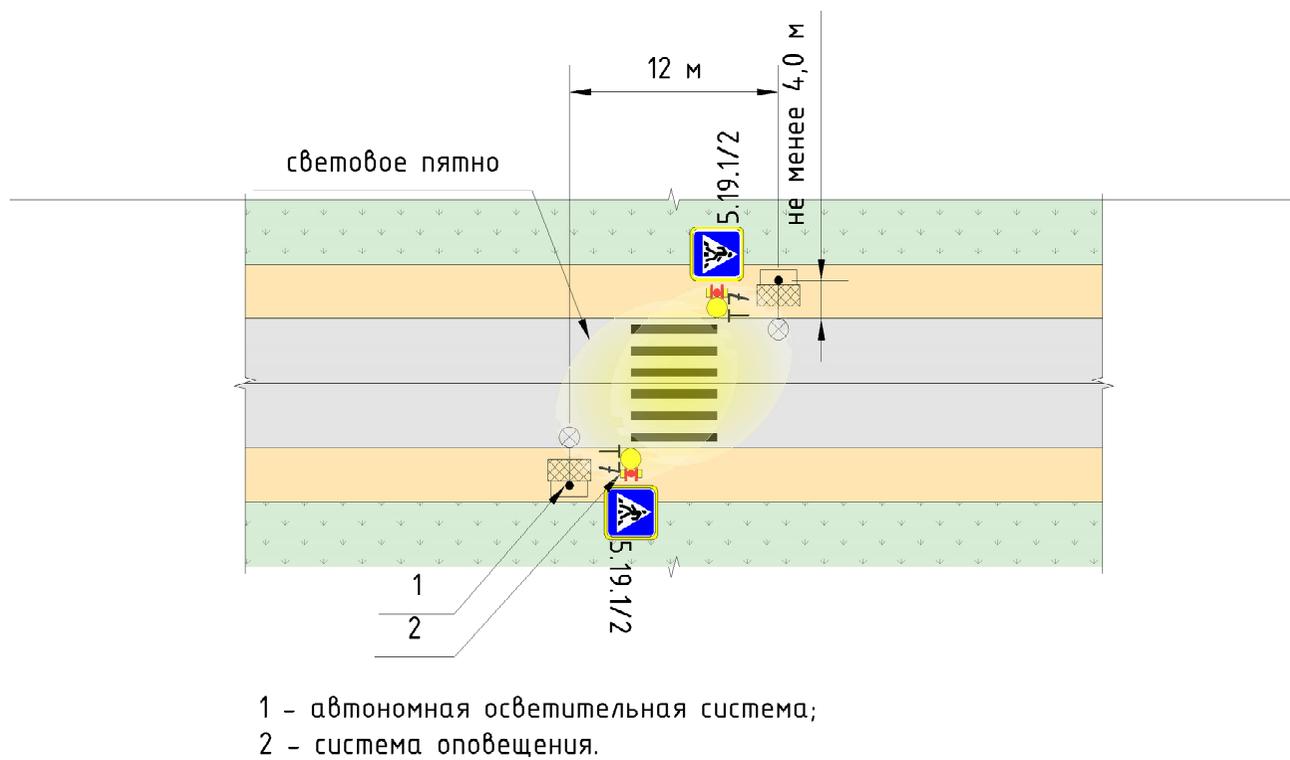


Рисунок 9 – Схема размещения автономной осветительной системы и системы оповещения со светофорным объектом

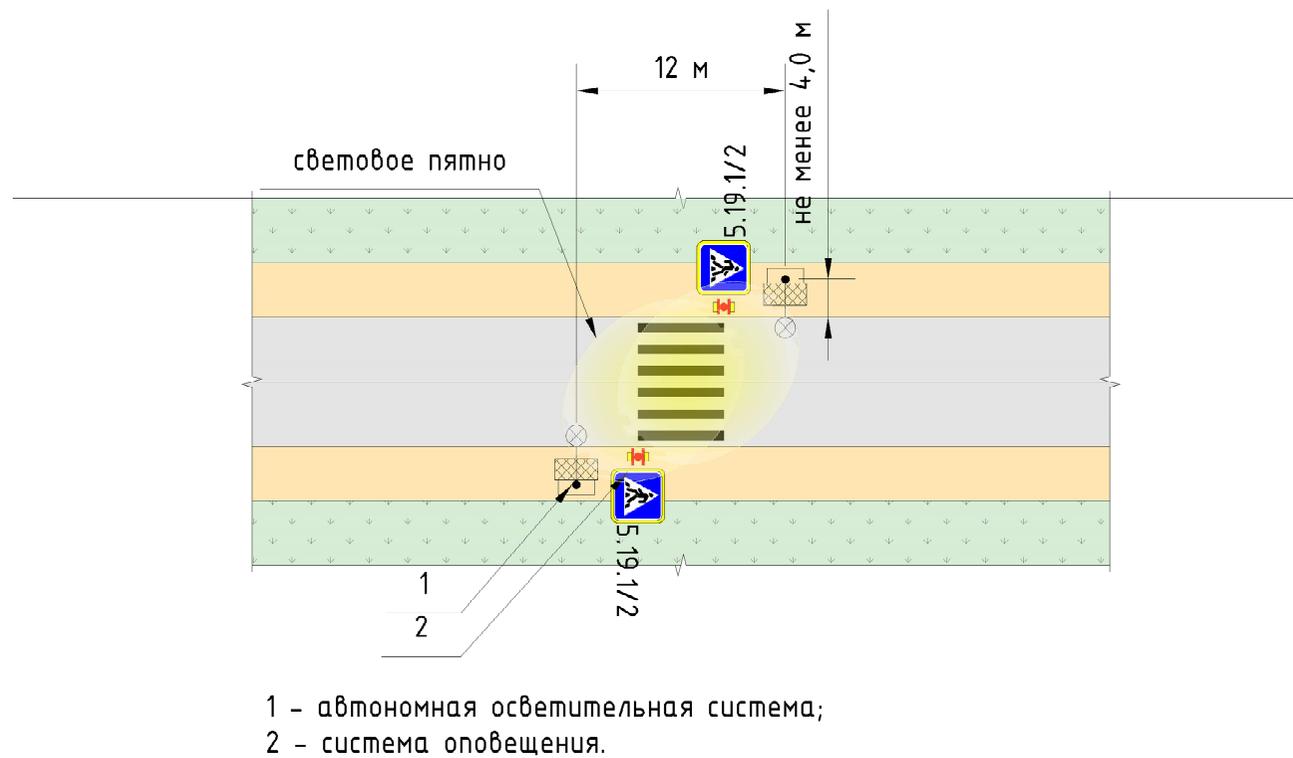


Рисунок 10 – Схема размещения автономной осветительной системы и системы оповещения

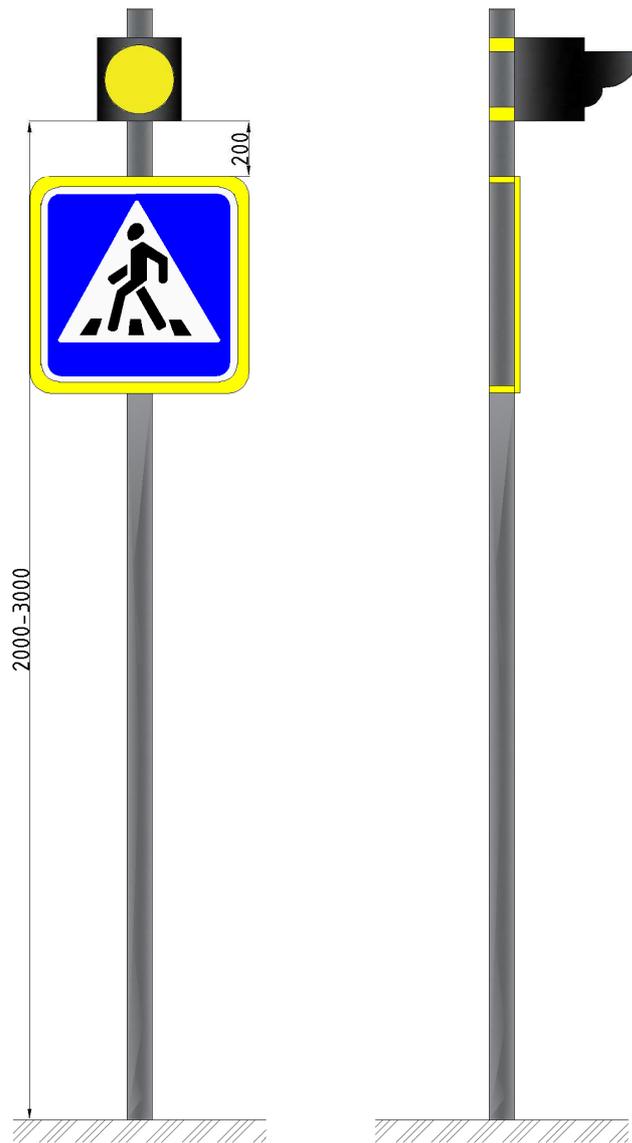


Рисунок 11 – Схема размещения светофора Т.7