ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

Комитет города Москвы по ценовой политике в строительстве
и государственной экспертизе проектов

Московские региональные рекомендации

Глава 5

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

Сборник 5.6

ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ

МРР-5.6-16

2016

gost.e-ecolog.ru

Сборник 5.6 «Диспетчеризация и телемеханическое управление освещением. МРР-5.6-16» (далее – Сборник) разработан специалистами ГАУ «НИАЦ» (С.В. Лахаев, Е.А. Игошин, А.М. Вайнерман) при участии специалистов Группы компаний «Светосервис» (А.И. Киричок, О.А. Проскурин, Д.А. Снедкова, М.И. Рожкова).

Сборник утвержден и введен в действие с 9 января 2017 г. приказом Комитета города Москвы по ценовой политике в строительстве и государственной экспертизе проектов от 29 декабря 2016 г. № МКЭ-ОД/16-75.

Сборник является составной частью Единой нормативной базы МРР.

Сборник разработан взамен МРР-3.2.80-14.

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
	Введение	4
1.	Общие положения	6
2.	Классификация и номенклатура работ по диспетчеризации и телемеханическому управлению освещением. Корректирующие коэффициенты	9
3.	Методика определения стоимости разработки проектов по диспетчеризации и телемеханическому управлению освещением	14
4.	Методика расчета и базовые цены на основные виды проектных работ по диспетчеризации и телемеханическому управлению освещением на основе натуральных показателей	16
	4.1. Обеспечение диспетчерского управления	16
	4.2. Прокладка слаботочных сетей	18
	4.3. Обеспечение каналов связи	20
	4.4. Фото-видео наблюдение за объектами	21
	4.5. Управление регуляторами мощности	22
	4.6. Создание (разработка) программного обеспечения – ПО цветодинамических сценариев	23
	4.7. Управление и контроль силовой части	27
	4.8. Управление цветодинамической частью	28
5.	Рекомендуемые виды работ АСУ освещением	30
6.	Приложения	32
	6.1. Перечень основных определений и сокращений	32
	6.2. Пояснения к применяемым терминам	42
	6.3. Методические указания по определению количества дескрипторов	45
	6.4. Методические указания для определения стоимости проектных работ по диспетчеризации и телемеханическому управлению освещением с использованием наиболее часто применяемых проектных решений	46
	6.5. Примеры расчетов стоимости разработки технической документации для основных проектных работ	54

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий Сборник 5.6 «Диспетчеризация и телемеханическое управление освещением. МРР-5.6-16» (далее - Сборник) разработан в соответствии с государственным заданием.

Настоящий Сборник предназначен для применения государственными заказчиками, проектными и другими заинтересованными организациями при расчете начальных (максимальных) цен контрактов и определении стоимости проектных работ, осуществляемых с привлечением средств бюджета города Москвы.

При разработке Сборника были использованы следующие нормативные и методические документы:

- Градостроительный кодекс Российской Федерации;
- постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- постановление Правительства Москвы от 11 ноября 2008 г. №1037-ПП «О концепции единой светоцветовой среды города Москвы»;
- постановление Правительства Москвы от 22 октября 2013 г. №700-ПП «О световом оформлении города Москвы в осенне-зимний период»;
- постановление Правительства Москвы от 31 марта 2011 г. №98-ПП «О развитии наружного освещения, архитектурно-художественной подсветки и праздничного светового оформления города Москвы на 2011 год»;
- Сборник 1.1 «Общие указания по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1-16»;
- Сборник 9.4 «Архитектурная колористика городской среды. МРР-9.4.16»;
- Сборник 5.4 «Автоматизированные системы управления (АСУ). МРР-5.4-16»;
- Сборник 4.7 «Капитальный ремонт объектов капитального строительства. МРР-4.7-16»;
- Сборник 4.1 «Объекты капитального строительства. МРР-4.1-16»;

- Сборник 4.2 «Инженерные сети и сооружения. МРР-4.2-16»;

- Сборник 9.1 «Методика расчета стоимости научных, нормативно-методических, проектных и других видов работ (услуг) на основании нормируемых трудозатрат. МРР-9.1-16».

- «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)»;

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

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

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий Сборник является методической основной для определения стоимости проектирования диспетчеризации и телемеханического управления наружным (функциональным) освещением, освещением искусственных сооружений (мостов, эстакад, транспортных развязок, тоннелей, пешеходных переходов), архитектурного и ландшафтного освещения в городе Москве.

1.2. При определении стоимости работ на основании настоящего Сборника также следует руководствоваться положениями Сборника 1.1 «Общие указания по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1-16».

1.3. Приведение базовой стоимости работ, определенной в соответствии с настоящим Сборником, к текущему уровню цен осуществляется путем применения коэффициента пересчета (инфляционного изменения), утверждаемого в установленном порядке.

1.4. Распределение стоимости основных проектных работ представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1

№	Виды документации	Доля стоимости основных проектных работ (в %)
1.	Проектная документация (П)	40
2.	Рабочая документация (Р)	60
3.	Проектная и рабочая документация (П+Р)*	100

1.5. В базовых ценах на проектные работы учтены и не требуют дополнительной оплаты работы, перечисленные в пунктах 3.3-3.5 МРР-1.1-16, а также затраты на выполнение следующих видов проектных работ:

а) участие в составлении заданий на проектирование (исключая технологическое задание);

б) работы, связанные с участием в рабочих и государственных приемочных комиссиях.

---

*Данная строка включена справочно для определения общей стоимости разработки проектной и рабочей документации (при необходимости).

1.6. В базовых ценах Сборника не учтены и требуют дополнительной оплаты работы и услуги, выполняемые по отдельным договорам с заказчиком в соответствии с таблицей 5.2 МРР-1.1-16, а также сопутствующие расходы, приведенные в пункте 3.6. МРР-1.1-16 .

1.7. Настоящий Сборник предназначен для расчета стоимости проектирования автоматизированных систем управления, телемеханики и диспетчерского управления осветительных установок, перечисленных в пункте 2.2, а также для расчета стоимости создания (разработки) программного обеспечения цветодинамических сценариев, воспроизводимых с помощью управляемых (способных менять свои световые характеристики в течение времени) осветительных приборов (или аналогичных по принципу управления). Для расчета других видов автоматизированных систем, телемеханического управления или систем диспетчеризации, не связанных с освещением, необходимо пользоваться сборником МРР-5.4-16.

1.8. Настоящий Сборник предполагает расчет стоимости проектирования разделов «управление и контроль силовой части» (см. пункт 4.7) и «управление цветодинамикой» (см. пункт 4.8). Расчет стоимости проектирования данных разделов, согласно пунктам 4.7 и 4.8 выполняется на основании сборника МРР-5.4-16. При этом должны выполняться указания, изложенные в пунктах 4.7 и 4.8, конкретизирующие применение сборника МРР-5.4-16 для систем управления осветительными установками.

1.9. Для определения стоимости проектных работ по диспетчеризации и телемеханическому управлению освещением с использованием наиболее часто применяемых проектных решений необходимо руководствоваться «Методическими указаниями для определения стоимости проектных работ по диспетчеризации и телемеханическому управлению освещением с использованием наиболее часто применяемых проектных решений» (пункт 6.4 раздела 6 данного Сборника).

1.10. Настоящий Сборник не учитывает проектирование прокладки кабельных сетей электроснабжения объектов автоматизации, объектов диспетчеризации и телемеханики.

1.11. Настоящий Сборник не учитывает проектирование Автоматизированных информационных и информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии (АИСКУЭ и АИИСКУЭ) для объектов автоматизации, объектов диспетчеризации и телемеханики.

1.12. Стоимость выполнения дополнительных проектных работ, (при условии включения их в задание на проектирование) определяется по соответствующим сборникам МРР и другим нормативно-методическим документам по ценообразованию в проектировании с учетом коэффициента на состав работ, либо на основании нормируемых трудозатрат в соответствии со Сборником 9.1 «Методика расчета стоимости научных, нормативно-методических, проектных и других видов работ (услуг) на основании нормируемых трудозатрат. МРР-9.1-16».

2. КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА РАБОТ ПО ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОМУ УПРАВЛЕНИЮ ОСВЕЩЕНИЕМ. КОРРЕКТИРУЮЩИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ

2.1. Базовые цены разработаны исходя из структуры и специфики объектов освещения, подлежащих автоматизации, для решения задач диспетчеризации и телемеханического управления:

2.1.1. Наружное (функциональное) освещение.

2.1.2. Освещение мостов, эстакад, транспортных развязок.

2.1.3. Освещение тоннелей: функциональное, аварийное, эвакуационное.

2.1.4. Освещение пешеходных переходов (подземных, наземных, надземных).

2.1.5. Архитектурное освещение: статическое, динамическое (цветодинамические сценарии).

2.1.6. Ландшафтное освещение.

2.2. Базовые цены на проектные работы по диспетчеризации и телемеханическому управлению освещением определены для следующих видов работ (таблица 2.2 «Классификация работ по диспетчеризации и телемеханическому управлению освещением»):

2.2.1. Диспетчеризация, включающая в себя (таблица 2.2 – работы по диспетчеризации объектов освещения):

а) организацию диспетчерского управления объектами;

б) создание систем гарантированного непрерывного электропитания;

в) внедрение систем обеспечения информационной безопасности;

г) построение управляемых систем связи;

д) создание интегрированных информационно-управляющих систем;

е) внедрение энергосберегающих систем и энергоэффективных технологий;

2.2.2. Управление силовой частью.

2.2.3. Контроль за состоянием силовой части.

2.2.4. Управление регуляторами напряжения.

2.2.5. Управление цветодинамикой.

2.2.6. Фото-видео наблюдение за объектами.

2.2.7. Прокладка слаботочных сетей.

2.2.8. Обеспечение каналов связи (ВФЛ, ВОЛС, GSM/GPRS и др.).

2.3. Для диспетчеризации объектов наружного (функционального) освещения базовые цены разработаны для следующих видов работ:

2.3.1. Диспетчеризация.

2.3.2. Управление силовой частью.

2.3.3. Контроль за состоянием силовой части.

2.3.4. Управление регуляторами напряжения.

2.3.5. Фото-видео наблюдение за объектами.

2.3.6. Обеспечение каналов связи.

2.4. Для диспетчеризации освещения мостов базовые цены разработаны для следующих видов работ:

2.4.1. Диспетчеризация.

2.4.2. Управление силовой частью.

2.4.3. Контроль за состоянием силовой части.

2.4.4. Управление регуляторами напряжения.

2.4.5. Управление цветодинамикой.

2.4.6. Фото-видео наблюдение за объектами.

2.4.7. Обеспечение каналов связи.

2.5. Для диспетчеризации освещения тоннелей базовые цены разработаны для следующих видов работ:

2.5.1. Диспетчеризация.

2.5.2. Управление силовой частью.

2.5.3. Контроль за состоянием силовой части.

2.5.4. Управление регуляторами напряжения.

2.5.5. Фото-видео наблюдение за объектами.

2.5.6. Обеспечение каналов связи.

2.6. Для диспетчеризации освещения пешеходных переходов базовые цены разработаны для следующих видов работ:

2.6.1. Диспетчеризация.

2.6.2. Управление силовой частью.

2.6.3. Контроль за состоянием силовой части.

2.6.4. Обеспечение каналов связи.

2.7. Для диспетчеризации объектов архитектурного освещения базовые цены разработаны для следующих видов работ:

2.7.1. Диспетчеризация.

2.7.2. Управление силовой частью.

2.7.3. Контроль за состоянием силовой части.

2.7.4. Управление цветодинамикой.

2.7.5. Фото-видео наблюдение за объектами.

2.7.6. Прокладка слаботочных сетей.

2.7.7. Обеспечение каналов связи.

2.8. Для диспетчеризации объектов ландшафтного освещения базовые цены разработаны для следующих видов работ:

2.8.1. Диспетчеризация.

2.8.2. Управление силовой частью.

2.8.3. Контроль за состоянием силовой части.

2.8.4. Управление цветодинамикой.

2.8.5. Фото-видео наблюдение за объектами.

2.8.6. Прокладка слаботочных сетей.

2.8.7. Обеспечение каналов связи.

2.9. В таблице 2.2 для справки приведены работы по диспетчеризации объектов освещения, учтённые в Сборнике.

2.10. Расчёт стоимости разработки мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности осуществляется в соответствии с пунктом 4 и таблицей 1.18 приложения 1 к МРР-4.1-16.

2.11. Стоимость проектирования систем для объектов реконструкции определяется суммированием стоимости проектирования демонтажа существующих систем и стоимости проектирования новой системы. При этом

к стоимости проектирования новой системы применяются следующие коэффициенты:

- с выводом объекта из эксплуатации – 0,95;
- без вывода объекта из эксплуатации – 1,05;

2.12. Общие корректирующие коэффициенты, учитывающие усложняющие и упрощающие факторы и условия выполнения проектных работ представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Корректирующие коэффициенты к базовым ценам на проектные работы по диспетчеризации и телемеханическому управлению освещением

№	Условия и работы для применения коэффициента	Значение коэффициента K_i
1.	Проектирование новых систем для объектов капитального ремонта	0,80
2.	Проектирование систем для тоннелей протяжённостью более 125 м	1,10
3.	Применение (привязка) типовых проектов телемеханического управления освещением для модулей НО	0,30
4.	Проектирование демонтажа существующих систем для объектов капитального ремонта и реконструкции	0,20

Примечание:

1. В пункте 3 таблицы 2.1 значение коэффициента определено для однолучевой системы электропитания (без источников гарантированного бесперебойного электроснабжения).

2. Коэффициент по пункту 2 таблицы 2.1 относится только к работам, перечисленным в пунктах 2.5.1-2.5.4 раздела 2.

3. Коэффициент по пункту 3 таблицы 2.1 относится только к работам, перечисленным в пункте 2.3 раздела 2.

4. Коэффициент по пункту 4 таблицы 2.1 относится ко всем системам, которые требуют демонтажа.

Таблица 2.2

Классификация работ по диспетчеризации и телемеханическому управлению освещением

№	Виды работ / Объект освещения	Диспетче-ризация	Управление силовой частью	Контроль за состоянием силовой части	Управление регуляторами напряжения	Управление цвето-динамикой	Фото-видео наблюдение за объектами	Прокладка слаботочных сетей	Обеспечение каналов связи
1.	Объекты архитектурного освещения	4.1	4.7	4.7		4.8	4.4	4.2	4.3
2.	Объекты ландшафтного освещения	4.1	4.7	4.7		4.8	4.4	4.2	4.3
3.	Пешеходные переходы	4.1	4.7	4.7				4.2	4.3
4.	Тоннели	4.1	4.7	4.7	4.5		4.4	4.2	4.3
5.	Объекты наружного (функционального) освещения	4.1	4.7	4.7	4.5		4.4	4.2	4.3
6.	Мосты	4.1	4.7	4.7	4.5	4.8	4.4	4.2	4.3

Примечание:

– выполнение работ требуется;

– выполнение работ требуется при использовании управляемых ЭПРА со связью по проводной линии управления;

– выполнение работ не требуется.

3. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ ПО ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОМУ УПРАВЛЕНИЮ ОСВЕЩЕНИЕМ

3.1. Базовая стоимость основных проектных работ определяется по следующей формуле:

$$\mathbf{С_{пр(б)} = Ц_{(б)} \times К_в \times \prod_{i=1}^{n} К_i} \qquad (3.1)$$

где

$\mathbf{С_{пр(б)}}$ – базовая стоимость основных проектных работ;

$\mathbf{Ц_{(б)}}$ – базовая цена основных проектных работ;

$\mathbf{К_в}$ – коэффициент, учитывающий вид разрабатываемой документации (определяется по таблице 1.1);

$\prod_{i=1}^{n} К_i$ – произведение корректирующих коэффициентов, учитывающих усложняющие (упрощающие) факторы и условия проектирования (произведение всех корректирующих коэффициентов K_i не должно превышать значения 2,0).

3.2. Базовая цена проектных работ рассчитывается как сумма цен проектирования на виды работ, указанные в пункте 2.2 раздела 2 Сборника, по следующей формуле:

$$\mathbf{Ц_{(б)} = \sum_{x}^{x \in \{X_1\text{-}X_8\}} Ц_{б.i}}\ , \qquad (3.2)$$

где

$\mathbf{Ц_{б.i}}$ – цена проектирования одного из видов работ, согласно пункту 2.2;

$\mathbf{x \in \{X_1\text{-}X_8\}}$ – набор работ, входящих в состав проекта, который определяется согласно разделу 5 «Рекомендуемые виды работ АСУ освещением» на основании принадлежности проекта к одному из видов освещения, указанного в пункте 2.2 раздела 2 Сборника.

3.3. При расчете стоимости проектирования базовая цена может включать в себя цены проектирования следующих восьми видов работ (обозначаемых как $Ц_{б.1} – Ц_{б.8}$):

1) $Ц_{б.1}$ – обеспечение диспетчерского управления;

2) $Ц_{б.2}$ – прокладка слаботочных сетей;

3) $Ц_{б.3}$ – обеспечение каналов связи;

4) $Ц_{б.4}$ – фото-видео наблюдение за объектами;

5) $Ц_{б.5}$ – управление регуляторами мощности;

6) $Ц_{б.6}$ – создание (разработка) программного обеспечения – ПО цветодинамических сценариев;

7) $Ц_{б.7}$ – управление и контроль за силовой частью;

8) $Ц_{б.8}$ – управление цветодинамикой.

Методика расчета $Ц_{б.1}$ – $Ц_{б.8}$ приведена в разделе 4 «Сборника».

4. МЕТОДИКА РАСЧЕТА И БАЗОВЫЕ ЦЕНЫ НА ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ ПО ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОМУ УПРАВЛЕНИЮ ОСВЕЩЕНИЕМ НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

В данном разделе приведена методика расчета стоимости проектирования и базовые цены для видов работ, указанных в пункте 2.2 раздела 2 Сборника.

4.1. Обеспечение диспетчерского управления.

4.1.1. Методика расчета $Ц_{б.1}$.

Стоимость проектирования учитывает выполнение проектных работ, перечисленных в таблице 4.1.1.

4.1.2. Состав работ с разбивкой по составляющим ее подвидам в процентном соотношении представлен в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1

Состав работ

№	Наименование составной части	Доля, %
1	2	3
1.	Расширение канала связи ДП (ТО и ИО)	6,5
2.	Расширение оконечного телекоммуникационного оборудования (ТО и ИО)	6,5
3.	Расширение серверного оборудования (ТО и ИО)	49,5
4.	Расширение диспетчерского программного обеспечения (ПО и ИО)	4,3
5.	Расширение баз данных (ПО и ИО)	6,5
6.	Расширение компьютерной техники ДП (ТО и ИО)	26,7
	Всего	**100,0**

4.1.3. Расчет $Ц_{б.1}$ выполняется по формуле:

$$\mathbf{Ц_{б.1} = (a_1 + b_1 \times X_1) \times K_{ср} \times ПК_i,} \qquad (4.1)$$

где

$\mathbf{a_1}$ – постоянная величина, таблица 4.1.2;

$\mathbf{b_1}$ – постоянная величина, таблица 4.1.2;

$\mathbf{X_1}$ – величина (мощность) натурального показателя проектируемого объекта, выраженного в количестве дескрипторов;

$\mathbf{K_{ср}}$ – коэффициент, учитывающий состав выполняемых работ (принимается на основании таблицы 4.1.1 в соответствии с техническим заданием);

$\mathbf{ПК_i}$ – произведение корректирующих коэффициентов.

Таблица 4.1.2

№	Наименование вида работ	Основной натуральный показатель «X» (количество дескрипторов)	Параметры базовой цены	
			a_1, тыс. руб.	b_1, тыс. руб./ед. нат.показ.
1	2	3	4	5
1.	Обеспечение диспетчерского управления	от 1 до 500	4,75	0,16
		от 500 до 1000	14,75	0,14
		от 1000 до 2000	34,75	0,12
		от 2000 до 5000	74,75	0,10
		от 5000 до 10000	174,75	0,08
		от 10000 до 50000	974,75	0,06
		от 50000 до 100000	1974,75	0,04
		свыше 100000	5974,75	-

Примечания:

1. Базовые цены предусматривают подключение проектируемого объекта к проектируемому или существующему ДП, работающему в штатном режиме, без учёта связи с вышестоящим ДП и/или ЦДП. Проектные работы по подключению к вышестоящему ДП (ЦДП) расцениваются дополнительно.

2. Стоимость проектирования временного ДП и подключения к нему определяется отдельно с учетом ограничений, установленных примечанием 1 к настоящей таблице, и с применением к базовой цене коэффициента 0,8. При этом необходимость проектирования временного ДП должна быть отражена в техническом задании.

3. В случае наличия в техническом задании требования по созданию запасного (резервного) или дублирующего ДП, функции которого аналогичны функциям основного ДП, то стоимость проектирования диспетчеризации следует рассчитывать по формуле:

Стоимость проектирования = Количество ДП × Стоимость проектирования × K, где K=0,8.

4. В случае наличия в техническом задании требования по созданию ЦДП, объединяющего (агрегирующего) функции и информацию и/или интегрирующего несколько подсистем различных уровней иерархии, состав работ по таблице 4.1.1 определяется с учётом характеристик ТО, ИО и ПО каждого подключаемого ДП и количественных показателей ИО интегрирующего (агрегирующего) ЦДП. При этом стоимость проектирования определяется с применением к базовым ценам коэффициента 1,2.

5. Базовыми ценами учтено проектирование объекта с высокоскоростным каналом связи с ДП. При проектировании объекта с каналом связи, не являющимся высокоскоростным, к базовой цене применяется коэффициент 0,9.

4.1.4. Сложность объекта при проектировании обеспечения диспетчерского управления определяется количеством дескрипторов, описывающих данный объект с точки зрения информационной емкости включения в систему диспетчерского управления. Количество дескрипторов рассчитывается по формуле:

$$X_1 = \sum_{i=1}^{9} S_i, \qquad (4.2)$$

где S_i – количество дескрипторов соответствующего типа, указанного в столбце 2 таблицы 4.1.3.

Таблица 4.1.3

Возможные виды дескрипторов

№	Элемент	Единичный показатель
1	2	3
1.	Линия ТС	220В или слаботочная. Считать по количеству ТК (дискретных и аналоговых точек контроля)
2.	Линия ТУ	Считать по количеству коммутационных элементов
3.	Сигнал ТИ	По количеству измеряемых параметров
4.	Сигнал ТР	По количеству передаваемых параметров
5.	Канал DMX	По количеству используемых для управления светильниками каналов
6.	Дискретный выход модуля вывода	По количеству выходов в модуле (релейные или коммутационные выходы)
7.	Дискретный вход модуля ввода	По количеству вводов в модуле
8.	На систему фото/видео фиксации	На одну камеру видеонаблюдения 4 дескриптора. На одну камеру фотофиксации 2 дескриптора
9.	На систему визуализации	На одну точку обзора – по количеству наблюдаемых управляемых групп ОП (динамических или статических)

4.2. Прокладка слаботочных сетей.

4.2.1. Методика расчета $Ц_{6.2}$.

Состав работы.

Предусматривается прокладка слаботочных сетей для обеспечения внутренней связи между оборудованием АСУ объекта. Возможна передача управляющего сигнала между оборудованием управления, установленным на объекте, в том числе между шкафами управления, между шкафами управления и светильниками. Прокладка сетей может вестись по строительным конструкциям или в земле.

4.2.2. В таблице 4.3 приведены исходные данные для расчета прокладки слаботочных сетей.

Таблица 4.2.1

Исходные данные для расчета прокладки слаботочных сетей

Условные обозначения	Параметр	Возможные значения	Примечание
1	2	3	4
X_2	Площадь фасада/ландшафтной зоны	кв.м	
$K_{1.2}$	Прокладывается совместно с силовыми сетями	0,3	(если да)
		1,0	(если нет)
$K_{2.2}$	Прокладывается в земле	0,5	(если да)
		1,0	(если нет)
$N_{1.2}$	Категория сложности	I – V	по МРР-3.2.59-13, таблица 3.2
$N_{2.2}$	Удельная мощность	Вт/кв.м	

4.2.3. Расчет $Ц_{б.2}$ выполняется по формуле:

$$\mathbf{Ц_{б.2} = a_2 \times X_2 \times K_{1.2} \times K_{2.2}}, \quad (4.3)$$

где

$\mathbf{a_2}$ – таблица 4.2.2;

$\mathbf{K_{1.2}}$ – коэффициент при прокладке совместно с силовыми сетями;

$\mathbf{K_{2.2}}$ – коэффициент при прокладке в земле.

Таблица 4.2.2.

Базовые цены на проектирование прокладки слаботочных сетей управления архитектурным освещением зданий и сооружений – параметр (a_2)

№	Приведенная площадь освещаемой поверхности объекта, кв.м	Удельная мощность, Вт/кв.м	Базовая цена проекта прокладки слаботочных сетей архитектурного освещения на единицу натурального показателя -1 кв.м приведенной площади освещаемой поверхности объекта, с учетом удельной мощности, по категориям сложности, руб. a_2				
			I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	до 100	до 10	68,8	-	103,6	120,6	137,3
		свыше 10	79,0	-	119,3	138,8	157,6
2.	до 200	до 10	40,1	51,2	61,4	71,5	81,7
		свыше 10	46,3	59,2	70,6	82,3	94,4
3.	до 400	до 8	25,3	31,5	38,0	44,4	50,3
		свыше 8	29,0	36,1	43,5	50,9	57,7
4.	до 600	до 8	20,0	25,3	30,2	35,2	40,1
		свыше 8	23,1	29,0	34,5	40,1	46,3

Продолжение таблицы 4.2.2

№	Приведенная площадь освещаемой поверхности объекта, кв.м	Удельная мощность, Вт/кв.м	Базовая цена проекта прокладки слаботочных сетей архитектурного освещения на единицу натурального показателя -1 кв.м приведенной площади освещаемой поверхности объекта, с учетом удельной мощности, по категориям сложности, руб. a_2				
			I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7	8
5.	до 1000	до 5	13,9	17,5	21,0	23,6	28,1
		свыше 5	16,0	20,0	24,1	27,2	32,3
6.	до 2000	до 5	9,4	11,7	14,0	16,3	18,7
		свыше 5	10,7	13,4	16,1	18,8	21,5
7.	до 3000	до 4	6,7	8,4	10,1	11,7	13,5
		свыше 4	7,8	9,6	11,7	13,5	15,5
8.	до 4000	до 4	5,8	7,3	8,7	10,1	11,6
		свыше 4	6,7	8,3	10,0	11,7	13,3
9.	до 6000	до 3	4,5	5,7	6,7	7,9	9,0
		свыше 3	5,1	6,5	7,8	9,0	10,4
10.	до 8000	до 3	3,7	4,7	5,5	6,5	7,5
		свыше 3	4,3	5,4	6,5	7,5	8,6
11.	до 10000	до 2	3,3	4,2	5,0	5,8	6,7
		свыше 2	3,8	4,7	5,7	6,7	7,7
12.	до 20000	до 2	2,2	2,8	3,3	4,0	4,5
		свыше 2	2,6	3,3	3,8	4,6	5,2
13.	до 40000	до 1	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2
		свыше 1	1,8	2,3	2,8	3,2	3,7
14.	до 60000	до 1	-	1,2	1,4	1,7	1,9
		свыше 1	-	1,4	1,7	1,9	2,2
15.	до 100000	до 0,7	-	0,8	0,9	-	1,3
		свыше 0,7	-	0,9	1,1	-	1,4
16.	до 150000	до 0,7	-	0,6	0,6	-	0,9
		свыше 0,7	-	0,6	0,8	-	1,0
17.	до 200000	до 0,6	-	0,4	0,5	-	0,7
		свыше 0,6	-	0,5	0,6	-	0,8
18.	свыше 200000	до 0,6	-	0,2	0,3	-	0,4
		Свыше 0,6	-	0,3	0,3	-	0,5

4.3. Обеспечение каналов связи.

4.3.1. Методика расчета $Ц_{б.3.}$

Состав работы.

Предусматривается проектирование каналов (сетей) связи и передачи данных для обеспечения внешней связи и синхронизации между оборудованием АСУ объекта и диспетчерским пунктом.

Таблица 4.3.1

Базовые цены для расчета стоимости проектирования обеспечения каналов связи

№	Виды каналов	Натуральный показатель, X_{i3}	Базовая цена на единицу натурального показателя, $Ц_{i3}$, тыс.руб.
1	3	4	5
1.	Каналы ВФЛ	количество каналов, шт.	26,64
2.	Каналы ВОЛС	количество каналов, шт.	32,98
3.	Квитовые каналы	количество каналов, шт.	1,60
4.	Каналы Ethernet (в том числе xDSL)	количество каналов, шт.	20,62
5.	Радиоканалы	количество каналов, шт.	5,39
6.	Каналы GSM/SMS/ GPRS	количество каналов, шт.	3,17
7.	Каналы GPS/ГЛОНАСС/SNMP	количество каналов, шт.	4,75

4.3.2. Базовая стоимость $Ц_{б.3.}$ определяется по формуле:

$$Ц_{б.3} = \sum_{i=1}^{7} Ц_{i3} \times X_{i3}, \qquad (4.4)$$

где

X_{i3} – количество каналов определенного вида, шт.;

$Ц_{i3}$ – базовая цена на единицу измерения, тыс.руб.

4.4. Фото-видео наблюдение за объектами.

4.4.1. Методика расчета $Ц_{б.4.}$

Состав работы.

Предусматривается проектирование системы фото-видео наблюдения (фиксации) за объектами. Возможно подключение к городским камерам через центр обработки данных (пункт 4 таблицы 4.4.1).

Таблица 4.4.1

Базовые цены для расчета стоимости проектирования фото-видео наблюдения над объектами

№	Наименование объекта проектирования	Натуральный показатель, X_{i4}	Параметры базовой цены	
			a_{i4}, тыс.руб	b_{i4}, тыс.руб./ед. натур.показ.
1	2	3	4	5
1.	Камеры фотофиксации с подключением к общей шине ШУНО	количество камер, шт.	3,87	10,64
2.	Камеры фотофиксации без подключения к общей шине ШУНО	количество камер, шт.	3,02	8,32
3.	IP видео камеры	количество камер, шт.	5,14	14,13
4.	Внешние городские IP камеры	количество камер, шт.	4,29	11,81

Примечания:

1. Базовыми ценами учтено определение точки установки и подключения камеры.
2. К пункту 4: см. систему городского видеонаблюдения.

4.4.2. Базовая стоимость $Ц_{б.4}$ определяется по формуле:

$$Ц_{б.4} = \sum_{i=1}^{4} Ц_{i4} = \sum_{i=1}^{4} (a_{i4} + b_{i4} \times X_{i4}), \quad (4.5)$$

где

a_{i4} – постоянная величина, тыс. руб. (таблица 4.4.1);

b_{i4} – постоянная величина, тыс.руб. на единицу натурального показателя (таблица 4.4.1);

X_{i4} – величина (мощность) натурального показателя проектируемого объекта, выраженная в количестве камер, шт.

4.5. Управление регуляторами мощности.

4.5.1. Методика расчета $Ц_{б.5}$.

Состав работы.

Предусматривается проектирование системы группового регулирования мощности с помощью специальных устройств. Регулирование может происходить на основе заложенного графика, на основе измерений, поступающих со специальных датчиков, и с помощью дистанционного управления.

Таблица 4.5.1

Базовые цены для расчета стоимости проектирования управления регуляторами мощности

№	Параметр	Натуральный показатель, X_{i5}	Базовая цена на единицу натурального показателя, $Ц_{i5}$, тыс.руб.
1	2	3	4
1.	Регуляторы	количество шт.	6,34
2.	Фотометрические датчики (яркомеры)	количество шт.	7,93

4.5.2. Базовая стоимость определяется по формуле:

$$Ц_{6.5} = (\sum_{i=1}^{2} Ц_{i5} \times X_{i5} + 3{,}17) \times K_{1.5}, \quad (4.6)$$

где $K_{1.5} = 0{,}7$ – если предусматривается только автономная работа регуляторов в составе шкафов управления.

4.6. Создание (разработка) программного обеспечения – ПО цветодинамических сценариев.

4.6.1. Методика расчета $Ц_{6.6}$.

Состав работы.

Предусматривается разработка цветодинамических программ (ПО цветодинамических сценариев) для воспроизведения с помощью управляемых цветодинамических приборов. Для этих целей могут применяться управляемые приборы, позволяющие задавать цветность и яркость свечения в RGB и RGBW– системах, регулировать яркость свечения, регулировать цветовую температуру свечения или иметь более сложный функционал.

4.6.2. В «Сборнике» рассматривается только разработка технической части сценариев:

- детализация цветодинамических решений;
- создание динамических эффектов;
- привязка цветовых схем к осветительным приборам;
- создание цветодинамических программ;

- создание технической части проекта с программными файлами в формате, совместимом с DMX.

4.6.3. Стоимость разработки художественной части цветодинамических сценариев настоящим Сборником не рассматривается и определяется отдельно.

4.6.4. Базовая стоимость одного сценария определяется по формуле:

$$\mathbf{Ц_{бс.6} = Ц_{сумм.6} \times K_{1.6} \times K_{2.6} \times K_{3.6} \times K_{4.6} \times K_{5.6}} \quad (4.7)$$

где

$\mathbf{K_{1.6}}$ – коэффициент, применяемый при использовании контроллеров различных производителей, $K_{1.6} = 1,2$;

$\mathbf{K_{2.6}}$ – коэффициент, учитывающий использование светильников с различным количеством каналов управления:

- для светильников с количеством каналов 3 и менее $K_{2.6}$=0,8;
- для светильников с количеством каналов 4 и 5 $K_{2.6}$=1,0;
- для светильников с количеством каналов 6 и более $K_{2.6}$=1,2.

Общее значение коэффициента $K_{2.6}$ определяется исходя из процентного соотношения каналов, занимаемых различными типами светильников, к общему количеству каналов по формуле:

$$K_{2.6} = \frac{N_1 \times 0,8 + N_2 \times 1,0 + N_3 \times 1,2}{N_{общ}},$$

где

N_1 – количество каналов для светильников с количеством каналов 3 и менее;

N_2 – количество каналов для светильников с количеством каналов 4 и 5;

N_3 – количество каналов для светильников с количеством каналов 6 и более;

$N_{общ}$ – общее количество каналов.

При этом количество каналов для светильников соответствующего типа (N_1, N_2, N_3) определяется путем умножения количества каналов, занимаемых одним светильником данного типа, на количество таких светильников. Пример расчета представлен в приложении (пример 7).

$K_{3.6}$ – коэффициент, применяемый при необходимости синхронизации времени запуска сценариев для различных объектов архитектурной подсветки, а также времени запуска сценариев с видео/музыкальными, иными контентами, воспроизводимыми на данном объекте или на других объектах. При этом для одного объекта коэффициент применяется однократно, $K_{3.6} = 1,2$;

$K_{4.6}$ – коэффициент, применяемый при одновременной разработке более трех сценариев (значение коэффициента определяется согласно пункту 4.6.5);

$K_{5.6}$ – понижающий коэффициент, применяемый при разработке новых сценариев для существующих объектов архитектурной подсветки, для которых тем же исполнителем ранее уже разрабатывались цветодинамические сценарии в формате DMX 512, $K_{5.6} = 0,8$.

Таблица 4.6.1

Базовые цены для расчета цветодинамических сценариев

№	Количество DMX потоков (модулей MDBo или аналогичных) на объекте, шт.	Значение $Ц_{сумм.6}$ тыс. руб.
1	2	3
1.	1 поток (модуль)	16,26
2.	2 потока (модуля)	29,27
3.	3 потока (модуля)	38,93
4.	За каждый следующий поток (модуль) добавлять:	6,62

4.6.5. Если одновременно разрабатывается более трех сценариев, то к каждому последующему применяется понижающий коэффициент $K_{4.6}$ согласно таблице 4.6.2.

$$Ц_{б.6} = Ц_{бс.6} \times \sum_{i=1}^{N} (K_{4.6})_i, \quad (4.8)$$

где

i – номер сценария, при условии, что разрабатывается количество N сценариев;

$Ц_{бс.6}$ – стоимость одного сценария (рассчитана по формуле 4.7);

$K_{4.6}$ – коэффициент для i-го сценария (столбец 3).

Таблица 4.6.2

Методика расчета $Ц_{6.6}$ для создания цветодинамических сценариев

№	Количество	Значение $K_{4.6}$
1	2	3
1.	Для 1, 2 и 3 сценариев	1,0
2.	Для 4 и 5 сценариев	0,8
3.	Для 6, 7 и 8 сценариев	0,6
4.	Для сценариев с 9 по 15 включительно	0,5
5.	Для 16 и каждого последующего сценария	0,4

Пример расчета для 7 сценариев единой свето-цветовой среды на объекте с 2 модулями MDBo с использованием контроллеров одного производителя на существующем объекте архитектурной подсветки, для которого ранее уже разрабатывались цветодинамические сценарии в формате DMX512.

$\sum_{i=1}^{N}(K_{4.6})_i$ рассчитывается следующим образом (N=7):

$$\sum_{i=1}^{N}(K_{4.6})_i = (3 \times 1{,}0 + 2 \times 0{,}8 + 2 \times 0{,}6) = 5{,}8$$

$$Ц_{6.6} = Ц_{бс.6} \times \sum_{i=1}^{N}(K_{4.6})_i \times K_{5.6} \times K_{3.6} = 29{,}27 \times 1{,}2 \times 5{,}8 \times 0{,}8 = 162{,}98 \text{ тыс. руб.},$$

где

$Ц_{бс.6}$ – значение, взятое для 2-х модулей MDBo из таблицы 4.6.1 пункт 2, $Ц_{бс.6}$=29,27

$K_{3.6}$ – коэффициент, применяемый в данном примере расчета в связи с необходимостью синхронизации времени запуска сценариев объектов единой свето-цветовой среды, $K_{3.6}$=1,2;

$\sum_{i=1}^{N}(K_{4.6})_i$ – расчетное количество сценариев при общем количестве сценариев 7 (см. расчет выше), $\sum_{i=1}^{N}(K_{4.6})_i$=5,8;

$K_{5.6}$ – понижающий коэффициент, применяемый при разработке новых сценариев для существующих объектов архитектурной подсветки, для которых ранее уже разрабатывались цветодинамические сценарии в формате DMX512, $K_{5.6}$=0,8.

4.7. Управление и контроль силовой части.

4.7.1. Методика расчета $Ц_{6.7}$.

Состав работы.

Предусматривается проектирование системы управления, контроля, измерения и анализа силовой части осветительной установки. В состав работ входит выбор оборудования и его места расположения, проектирование силовых и слаботочных линий связи. Система должна обеспечивать управление включением групповых линий с помощью магнитных пускателей, контроль наличия напряжения в контрольных точках схемы, показания слаботочных охранных и пожарных датчиков, снятие показаний со счетчиков электроэнергии. Получаемую информацию оборудование управления анализирует, архивирует и передает в диспетчерский пункт. В случае потери связи, оборудование работает автономно до восстановления возможности обмена данными с диспетчерским пунктом.

Таблица 4.7.1

Исходные данные для расчета стоимости управления и контроля силовой части

Условные обозначения	Параметр	Возможные значения	Примечание
1	2	3	4
$X_{2.7}$	Количество технологических операций	численное значение	подпункт 6.4.3 пункта 6.4 раздела 6
$X_{3.7}$	Количество контролируемых сигналов	численное значение	
$X_{4.7}$	Количество управляющих сигналов	численное значение	
$X_{5.7}$	Информационная мощность	численное значение	

4.7.2. Расчет базовой стоимости производится на основании раздела 2 МРР-5.4-16. При этом расчет значений факторов G1-G9 (таблица 1 МРР-5.4-16) производится согласно указаниям таблицы 4.7.2.

Таблица 4.7.2

Базовая стоимость управления и контроля силовой части

№	Фактор	Способ определения критерия
1	2	3
1.	G1	Характер протекания во времени процессов - дискретный
2.	G2	Количество технологических операций автоматизированного контроля и управления: взять равным $X_{2.7}$
3.	G3	взять равным $X_{3.7}$

Продолжение таблицы 4.7.2

№	Фактор	Способ определения критерия
1	2	3
4.	G4	взять равным $X_{4.7}$
5.	G5	количество внутримашинных переменных верхнего уровня взять равным $X_{5.7}$
6.	G6	II степень – централизованный контроль и измерение параметров состояния ТОУ
7.	G7	I степень – одноконтурное автоматическое регулирование
8.	G8	Автоматический режим косвенного управления
9.	G9	ТО

4.7.3. На основании факторов G1-G9 рассчитывается стоимость раздела ТО. При этом количество $X_{2.7}$ – $X_{7.7}$ рассчитывается как сумма допустимых данных.

4.8. Управление цветодинамической частью.

4.8.1. Методика расчета $Ц_{6.8}$.

Состав работы.

Предусматривается проектирование подсистемы управления динамическими характеристиками осветительной установки. Данная работа предусматривает создание информационного обеспечения, включающего в себя адресацию управляемых приборов, разработку топологии сетей управления, подбор и размещение необходимого оборудования. При этом учитываются архитектурно-художественные особенности здания. Прокладку сетей между элементами подсистемы см. в пункте 4.2.

Таблица 4.8.1

Исходные данные для расчета управления цветодинамикой

Условные обозначения	Параметр	Возможные значения	Примечание
1	2	3	4
N1	Количество каналов управления установки	Численное значение	Рассчитываются как сумма каналов управления всех управляемых светильников
N2	Тип связи со светильниками	Один из трех вариантов:	Применять в случае:
		- однонаправленный (N2.1)	- DMX-512 или аналогичных (без RDM)
		- двунаправленный (N2.2)	- DMX-512 или аналогичных (с RDM)

Продолжение таблицы 4.8.1

Условные обозначения	Параметр	Возможные значения	Примечание
1	2	3	4
		- распределенный (N2.3)	- распределенных систем с предиктивной загрузкой цветодинамического контента (через PLC или аналогичные)
N3	Количество цветодинамических контроллеров в установке	Численное значение	Количество применяемых контроллеров, для управления цветодинамическими светильниками

4.8.2. Расчет базовой стоимости вести на основании раздела 2 МРР-5.4-16. При этом расчет значений факторов G1-G9 (таблица 1 МРР-5.4-16) вести согласно указаниям из таблицы 4.8.2.

Таблица 4.8.2

Правила определения критериев оценки факторов G1-G8

Фактор	Способ определения критерия	Значение	Примечание
1	2	3	4
G1	Характер протекания во времени процессов в АСУ определить на основании исходных данных N2: 1. Для N2.1 непрерывно-дискретный (типа I) 2. Для N2.2 непрерывно-дискретный (типа II) 3. Для N2.3 циклический	 0,389 0,429 0,532	
G2	Количество технологических операций автоматизированного контроля и управления: Взять равным 6 шт (запуск/остановка сценария в ручном/автоматическом/дистанционном режимах)		
G3	Взять численно равным N_3		
G4	Взять численно равным N_1		
G5	Количество внутримашинных переменных верхнего уровня взять равным 8		всегда для ЦД раздела
G6	II степень – централизованный контроль и измерение параметров состояния ТОУ		всегда для ЦД раздела
G7	I степень – одноконтурное автоматическое регулирование		всегда для ЦД раздела
G8	Автоматический режим косвенного управления		всегда для ЦД раздела
G9	ИО		всегда для ЦД раздела

На основании факторов G1-G9 рассчитать стоимость раздела ИО.

5. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ВИДЫ РАБОТ АСУ ОСВЕЩЕНИЕМ

5.1. Ниже перечисляются виды работ и возможные компоненты, рекомендованные для включения в их состав.

1. Наружное (функциональное) освещение:
    1) X_1– обеспечение диспетчерского управления.
    2) X_3– обеспечение каналов связи.
    3) X_4– фото-видео наблюдение за объектами.
    4) X_5– управление регуляторами мощности.
    5) X_7– управление и контроль за силовой частью.
2. Освещение мостов, эстакад, транспортных развязок:
    1) X_1– обеспечение диспетчерского управления.
    2) X_3– обеспечение каналов связи.
    3) X_4– фото-видео наблюдение за объектами.
    4) X_5– управление регуляторами мощности.
    5) X_7– управление и контроль за силовой частью.
    6) X_8– управление цветодинамикой.
3. Освещение тоннелей (функциональное, аварийное, эвакуационное):
    1) X_1– обеспечение диспетчерского управления.
    2) X_3– обеспечение каналов связи.
    3) X_4– фото-видео наблюдение за объектами.
    4) X_5– управление регуляторами мощности.
    5) X_7– управление и контроль за силовой частью.
4. Освещение пешеходных переходов (подземных, наземных, надземных):
    1) X_1– обеспечение диспетчерского управления.
    2) X_3– обеспечение каналов связи.
    3) X_4– фото-видео наблюдение за объектами.
    4) X_7– управление и контроль.
5. Архитектурное освещение (статическое, динамическое):
    1) X_1– обеспечение диспетчерского управления.
    2) X_2– прокладка слаботочных сетей.

3) X_3– обеспечение каналов связи.
4) X_4– фото-видео наблюдение за объектами.
5) X_7– управление и контроль за силовой частью.
6) X_8– управление цветодинамикой.

6. Ландшафтное освещение:
   1) X_1– обеспечение диспетчерского управления.
   2) X_2– прокладка слаботочных сетей.
   3) X_3– обеспечение каналов связи.
   4) X_4– фото-видео наблюдение за объектами.
   5) X_7– управление и контроль за силовой частью.
   6) X_8– управление цветодинамикой.
7. Создание светового облика объекта:
   1) X_6– создание цветодинамических сценариев.

6. ПРИЛОЖЕНИЯ

6.1. Перечень основных определений и сокращений.

DMX поток – поток информации по протоколу DMX 512.

DMX каналы – каналы DMX 512.

Ethernet – высокоскоростной проводной канал.

GSM/GPRS/SMS – канал связи через мобильного оператора (связь с диспетчерской).

GPS/ГЛОНАСС – сигнал синхронизации времени от спутниковых навигационных систем.

xDSL – технология проводной передачи данных.

АРМ – автоматизированное рабочее место.

АСУ – автоматизированная система управления.

АСУТП – АСУ технологическими процессами.

ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи (высокоскоростной проводной канал).

ВФЛ – выделенная физическая линия (низкоскоростной проводной канал).

ИО – информационное обеспечение.

Квит – способ передачи единичной команды по силовому проводу.

МО – математическое обеспечение.

ОО – организационное обеспечение.

ОП – осветительный прибор.

ОР – общесистемные решения.

ПИУ – пульт индикации и управления.

ПО – программное обеспечение.

ПС – пожарная сигнализация.

ПУ – прибор управления.

Радиоканал – любой локальный радиоканал (беспроводной).

ТИ	– телеизмерения (включая ТИТ – текущие и ТИИ – интегральные).
ТО	– техническое обеспечение.
ТОУ	– технологический объект управления.
ТР	– телерегулирование.
ТС	– телесигнализация.
ТУ	– телеуправление.
Диспетчерский пункт (ДП)	– центр системы диспетчерского управления, где сосредотачивается информация о состоянии осветительных установок и имеется возможность оперативного контроля, управления, формирования отчетов, анализа состояния ОУ, систем визуального отображения работы ОУ, конфигурирования, хранения данных.
Автотранспортный тоннель*	– часть дороги для проезда автомобильного транспорта, имеющая перекрытие над проезжей частью, которое препятствует дневному освещению дорожного полотна и тем самым ухудшает водителю условия видимости дорожной обстановки. Понятие тоннеля распространяется и на солнцезащитные экраны, примыкающие к порталам тоннеля.
Архитектурное освещение	– освещение фасадов зданий, сооружений, произведений монументального искусства для выявления их архитектурно-художественных особенностей и эстетической выразительности.

*Под понятие тоннеля подпадает проезд, определяемый как часть дороги, перекрытая проходящей сверху другой автомобильной или железнодорожной магистралью, при этом длина перекрытия не превышает ширины этой магистрали.

Под понятие тоннеля не подпадает галерея, определяемая как часть дороги, перекрытие которой на всем ее протяжении имеет одну или обе светопроницаемые стены.

Дескриптор – информационная единица, описывающая смысловое содержание схемы и показывающая информационную емкость системы управления. Применительно к управлению осветительными установками это магнитные пускатели, точки контроля, анализируемые узлы, измеряемые и передаваемые параметры, управляемое светотехническое оборудование, дискретные элементы модулей управления. Дескрипторами описываются значимые элементы и параметры осветительной установки, участвующие в ее работе. С помощью дескрипторов описывается информационная емкость системы управления осветительной установкой (включающая), которая, в свою очередь, определяет объем работ по подключению объекта к системам диспетчеризации, фото/видео контроля, визуализации и анализа. Типы и способ расчета дескрипторов приведены в таблице 4.1.3.

Диммирование – процесс управления уровнем потребляемой мощности светильника.

Динамическое (динамичное) освещение – использование цвета, светоцветовой динамики, светопроекции и создание световых эффектов с помощью лазерных и прожекторных пучков света.

Диспетчеризация – организация управления технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов электроэнергетики или энергопринимающих установок потребителей электрической энергии с управляемой нагрузкой, при которой технологические режимы работы или эксплуатационное состояние указанных объектов или установок изменяются только по оперативной диспетчерской команде диспетчера соответствующего диспетчерского центра.

Длина тоннеля – расстояние между въездным и выездным порталами, отсчитываемое вдоль центральной линии проезжей части.

Длинный тоннель – тоннель, который либо имеет длину более 125 м, либо при подъезде к которому водитель, находящийся на РБТ перед въездным порталом, видит менее 20% площади рамки выездного портала или вообще ее не видит.

ДНД – датчик несанкционированного доступа (открывания дверей щитовой, дверок щитов и шкафов).

Капитальный ремонт объектов диспетчеризации и телемеханического управления освещением – замена и (или) восстановление функций и (или) элементов объектов диспетчеризации и телемеханического управления освещением, включая работы по демонтажу и замене отдельных элементов на аналогичные или иные улучшающие показатели элементы и (или) восстановления указанных элементов, за исключением работ по расширению функций оборудования и программного обеспечения объектов.

Каскадная схема управления – схема, при которой управление участками распределительных линий, входящих в нее, осуществляется путем подключения катушки коммутационного аппарата второго участка в линию первого, катушки коммутационного аппарата третьего участка в линию второго и т.д.

Канал управления светильника – независимый параметр светильника, задающий какое-либо его свойства (составляющая цвета, поворот, ширина пучка и т.п.), который может быть задан с помощью контроллера.

Компьютерная техника – АРМ и периферийные устройства для работы диспетчеров, операторов, инженеров и администраторов.

Ландшафтное освещение – декоративное освещение зеленых насаждений, других элементов ландшафта и благоустройства в парках, скверах, пешеходных зонах с целью проявления их декоративно-художественных качеств.

Наружное освещение – все виды освещения, используемые вне зданий или сооружений: утилитарное, архитектурное, декоративное, ландшафтное.

Пускорегулирующий аппарат (ПРА) – светотехническое изделие, с помощью которого осуществляется питание источника света от электрической сети, обеспечивающее необходимые пусковые и рабочие режимы ИС, конструктивно оформленное в виде единого аппарата, либо нескольких отдельных блоков.

По типу ***токоограничивающего элемента*** ПРА классифицируются на:

– электромагнитные (ЭмПРА), выполненные на базе дросселей, трансформаторов, конденсаторов и резисторов;

– ЭПРА (электронные), выполненные на базе полупроводниковых источников вторичного электропитания (в «Сборнике» применяется понятие ЭПРА для регулируемых – индивидуально управляемых (диммируемых) – светильников).

РБТ (расстояние безопасного торможения) – минимальное расстояние, требуемое для надежного приведения транспортного средства, движущегося с установленной скоростью, в состояние полной остановки. РБТ определяется суммарным временем реагирования водителя на появившееся препятствие для принятия решения и торможения транспортного средства.

Реконструкция объектов диспетчеризации и телемеханического управления освещением – изменение параметров объекта, его элементов (частей) (работы по таблице 2.2), в том числе замена и (или) расширение функций оборудования и программного обеспечения объектов, а также восстановление нарушенных в процессе работы функций объекта, включая работы по демонтажу устаревшего и выслу-

	жившего определённые документацией сроки оборудования, за исключением замены отдельных элементов на аналогичные или иные улучшающие показатели элементы и (или) восстановления указанных элементов. Работы по демонтажу устаревшего и выслужившего определённые документацией сроки оборудования рассчитываются при необходимости проведения демонтажа исходя из пункта 4 таблицы 2.1.
Системы с предиктивной загрузкой	– системы, позволяющие заранее распределять цветодинамический контент по исполнительным устройствам.
Телемеханика	– отрасль техники и техническая наука о контроле и управлении на расстоянии посредством преобразования контролируемых параметров и воздействий в сигналы, передаваемые по линиям связи.
Телемеханическое управление	– система управления наружным освещением с применением устройств телемеханики, позволяющая производить из одного места одновременное включение или отключение сети наружного освещения, переключение сети на ночной режим, а также контролировать состояние сети.
Техническая часть цветодинамического сценария	– совокупность программного и информационного обеспечения и работы по их созданию, установке на объект, проверке и дистанционному и/или автоматическому запуску для воспроиведения цветодинамических программ на осветительных установках содержащих цветодинамическую часть.
Утилитарное (функциональное) наружное освещение	– освещение проезжей части магистралей, тоннелей, эстакад, мостов, улиц, площадей, автостоянок, функциональных зон аэропортов и территорий спортивных сооружений, а также пешеходных путей городских

территорий с целью обеспечения безопасного движения автотранспорта и пешеходов и для общей ориентации в городском пространстве.

Цветодинамический контент – совокупность информационных данных, непосредственно определяющих внешний вид и динамические эффекты осветительной установки.

Цветодинамический сценарий – художественно-техническое решение, определяющее внешний облик архитектурного объекта через управляемые осветительные приборы, неуправляемые осветительные приборы и прочие средства. Один сценарий представляет собой художественное решение, охватывающее работу ОУ одного здания в течение одного вечера и привязанное к одной тематике (праздник, повседневный режим и т.п.).

Цветодинамическая программа – программное обеспечение, реализующее художественную часть цветодинамического сценария.

Художественная часть цветодинамического сценария – художественные, колористические, сценарные решения для объекта/комплекс объектов описывающие архитектурный облик объектов, снабженных осветительной установкой имеющей цветодинамическую часть.

ШУНО – шкаф управления наружным освещением (общее название приборов управления для наружного и архитектурного освещения (в том числе АХП).

Энергетическая эффективность – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

Энергосбережение	– реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).
Эвакуационное освещение	– вид аварийного освещения для эвакуации людей или завершения потенциально опасного процесса.
Энергоэффективная технология	– технология, имеющая высокую энергетическую эффективность.
Виды освещения:	
архитектурное освещение	– освещение фасадов зданий, сооружений, произведений монументального искусства для выявления их архитектурно-художественных особенностей и эстетической выразительности;
ландшафтное освещение	– декоративное освещение зеленых насаждений, других элементов ландшафта и благоустройства в парках, скверах, пешеходных зонах с целью проявления их декоративно-художественных качеств;
декоративное освещение	– привлекательное художественно-декоративное оформление светом элементов ландшафта, водоемов, фонтанов и малых архитектурных форм, а также участков территорий парков, скверов, набережных, площадей и общественных зданий различного назначения;
утилитарное (функциональное) наружное освещение	– освещение проезжей части магистралей, тоннелей, эстакад, мостов, улиц, площадей, автостоянок, функциональных зон аэропортов и территорий спортивных сооружений, а также пешеходных путей городских территорий с целью обеспечения безопасного движения

	автотранспорта и пешеходов и для общей ориентации в городском пространстве;
световая реклама и информация	– конструкции с внутренним или внешним освещением: щитовые и объемно-пространственные конструкции, стенды, тумбы, панели-кронштейны, настенные панно, перетяжки, электронные табло, проекционные, лазерные и иные технические средства, конструкции с элементами ориентирующей информации (информирующие о маршрутах движения и находящихся на них объектах), арки, порталы, рамы и иные технические средства стабильного территориального размещения, монтируемые и располагаемые на внешних стенах, крышах и иных конструктивных элементах зданий, строений и сооружений или вне их, а также витражи (витрины) в оконных, дверных проемах и арках зданий, функционально предназначенные для распространения рекламы или социальной рекламы;
иллюминация	– праздничное декоративное освещение, оформление, предназначенное только для украшения улиц, площадей, зданий, сооружений и элементов ландшафта без необходимости создания определенного уровня освещенности;
праздничное оформление	– использование в определенных типах пространств элементов средового дизайна, систем и приемов освещения по программе проведения государственных, городских и местных праздничных мероприятий для эмоционального подъема граждан.
Канал связи	– путь прохождения сигналов электросвязи, образованный последовательно соединенными каналами и линиями вторичной сети, при помощи станций и узлов

вторичной сети, обеспечивающий при подключении оконечных устройств вторичной сети и передачу сообщения от его источника к получателю. Канал связи включает в себя физическую среду передачи аналогового сигнала (ВФЛ, радиоэфир и т.п.) и оконечные средства – оборудование связи, например, модемы на концах линии, и оборудование уплотнения каналов.

Канал передачи данных

– канал связи и комплекс оконечных средств передачи данных, представляющий собой оборудование автоматизации для обмена дискретными (цифровыми) сигналами и сообщениями со скоростью передачи, характерных для данного канала передачи между сетевыми станциями, сетевыми узлами или между сетевой станцией и сетевым узлом ЕАСС, а также между сетевой станцией или сетевым узлом и оконечным устройством в соответствии с заданными протоколами и адресами объектов в системе АСУ.

6.2. Пояснения к применяемым терминам.

Объектами автоматизации являются пункты питания наружного и архитектурного освещения, управление которыми будет осуществляться с диспетчерского пункта с АРМ, с ПИУ (при наличии) и в местном режиме.

Система освещения на объекте содержит следующие основные элементы:

- силовое коммутационное оборудование (СКО), смонтированное в помещениях щитовых;
- прибор управления – шкаф управления освещением пункта питания;
- регулятор напряжения;
- подключенные к ПП статические и динамические линии освещения распределительной сети с осветительной аппаратурой.

В ПП могут быть заведены «квитовые» провода каскадной сети управления.

Система автоматизированного управления освещением представляет собой программно-технический комплекс с иерархической структурой, на нижнем уровне которой находятся телемеханически (или автоматизированно) управляемые объекты – пункты питания. Над ними находятся сервер (при использовании клиент-серверных технологий) и диспетчерский пункт, выполняющий основные управляющие и контролирующие функции в системе диспетчеризации. На верхнем уровне находится Центральный диспетчерский пункт, являющийся основным органом контроля и мониторинга системы АСУ наружным и архитектурным освещением в целом.

АСУ, в который будет входить проектируемый объект автоматизации, является однородной по структуре системой со строгой иерархией, работающей в реальном масштабе времени и специализированной по виду обрабатываемой информации. Для выполнения предъявляемых к АСУ освещением требований ДП и ПП объединяются в систему каналами связи и управления.

Основной аппаратной частью АСУНО в пункте питания является шкаф управления наружным освещением ШУНО, обеспечивающий телемеханическое управление, контроль и организацию канала связи с ДП и сервером (при

наличии). Структура управления предусматривает возможность интегрироваться в существующую систему АСУ освещением и допускает развитие и наращивание.

Электропитание аппаратуры системы управления и управление СКО ПП будет сохраняться при наличии хотя бы одной фазы питающего напряжения. При полном пропадании электропитания ПУ должен функционировать в течение определённого техническими условиями периода времени.

Шкафы ШУНО в ПП имеют органы местного управления и индикации.

Одно из направлений в области энергосбережения – использование специальных групповых регуляторов-стабилизаторов и индивидуальных (управляемые ЭПРА) для питания установок освещения, стабилизации напряжения питания, создания оптимальных режимов работы осветительных приборов. Регулирование происходит по команде из диспетчерской по каналу связи или автоматически по командам модуля управления.

Основными характеристиками группового регулятора (контроллера мощности) являются:

- управление выходным напряжением, независимо для каждой фазы, при помощи установленных трансформаторов;
- настройка общих параметров для всех трёх фаз;
- статичный пофазный обход с конфигурацией бесперебойного питания. В состояние обхода контроллер включается для подачи пониженного напряжения под нагрузку, позволяя при этом сэкономить электроэнергию;
- регулирование и стабилизация напряжения (плавное изменение напряжения на выходе) и т.д.

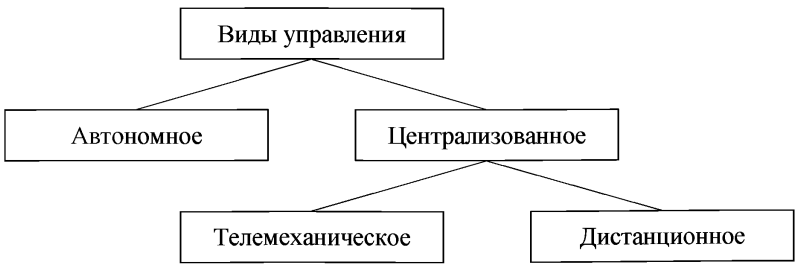
Оператор диспетчерского пункта может задавать параметры регулирования автоматически или в ручном режиме.

Блок управления ШРН обладает встроенной памятью.

Вся информация о работе ШРН записывается в базу данных (серверная лицензия) и, при необходимости, может передаваться на другое (подчиненное) рабочее место. Оператор может производить выемку информации за период

времени глубиной 1 год, строить графики (ток, напряжение, мощность как общие, так и пофазные), вычислять экономию за любой произвольно заданный промежуток времени.

Примененные решения позволяют осуществлять контроль датчиков, считывание показаний электросчетчиков и управление с ДП, а также вручную на месте (в ПП) с помощью пульта и/или переключателей или автономно (по годовому графику, занесенному в память ШУНО).



6.3. Методические указания по определению количества дескрипторов.

6.3.1. Дескрипторами описываются значимые элементы и параметры осветительной установки, участвующие в ее работе.

С помощью дескрипторов описывается информационная емкость системы управления осветительной установкой и определяется объем проектных работ по подключению объекта к системам:

- диспетчеризации;
- телемеханического управления;
- фото/видео контроля;
- визуализации и анализа.

Возможные виды дескрипторов и методика их расчета приведены в таблице 4.1.3.

Для расчета количества дескрипторов выполняются следующие шаги:

Шаг 1. Рассчитывается предполагаемое проектом количество объектов (пунктов питания, ДП, фото/видео камер, регуляторов напряжения, яркомеров и другого телемеханического оборудования).

Шаг 2. Для каждого типа объектов определяется предполагаемое проектом (согласно столбцу 2 таблицы 4.1.3) количество дескрипторов соответствующего вида.

Шаг 3. Для каждого типа объектов суммируется количество дескрипторов и умножается на количество объектов данного типа.

Шаг 4. Полученное для каждого типа объектов количество дескрипторов суммируется по всем типам объектов.

Шаг 5. При большом количестве объектов одного типа (более 10 шт.), к дескрипторам, относящимся к этим объектам, применяется понижающий коэффициент K_1, согласно таблице 6.3.1.

Таблица 6.3.1

№	Количество объектов одного типа	Значение коэффициента
1.	до 10	1,0
2.	от 10 до 20	0,8
3.	от 20 до 50	0,6
4.	более 50	0,4

6.4. Методические указания для определения стоимости проектных работ по диспетчеризации и телемеханическому управлению освещением с использованием наиболее часто применяемых проектных решений.

6.4.1. Для определения укрупненных показателей необходимо следующее:

1) Определить принадлежность объекта согласно таблице 6.4.1.

2) В зависимости от характеристик объекта вычислить по таблице 6.4.1 ориентировочное количество электрощитовых, требуемое для этого объекта.

3) С помощью таблицы 6.4.2 выбрать тип осветительной установки и получить количество необходимого оборудования. Умножить полученное количество на количество электрощитовых, полученное в предыдущем пункте.

4) С помощью таблицы 6.4.3 вычислить основные показатели автоматизированной системы управления, требуемые для расчета стоимости проектирования, путем перемножения значения из предыдущего пункта на указанное в таблице 6.4.3 количество.

5) Определить стоимость проектирования с помощью раздела 4 настоящего «Сборника» на основании вычисленных показателей.

6.4.2. По мере конкретизации и уточнения строительной части, характеристик освещения, типа объекта или получения более точных показателей, возможен перерасчет стоимости проектирования с большей точностью, путем внесения уточненных данных в подпункты 2, 3 и 4 пункта 6.4.1.

Таблица 6.4.1

Типовое количество электрощитовых в зависимости от натуральных показателей объектов освещения

№	Тип объекта	Количество щитовых на натуральный показатель
1	2	3
1.	Магистральные улицы общегородского значения	1 шт. на 2000 м
2.	Магистральные улицы районного значения	1 шт. на 800 м
3.	Улицы и дороги местного значения, боковые и местные проезды вдоль магистрали	1 шт. на 800 м
4.	Парковые дороги, велосипедные дорожки, тротуары	1 шт. на 600 м
5.	Тоннель	см. табл. 6.4.4 и 6.4.5
6.	Пешеходный переход подземный	1 шт. 400 м
7.	Пешеходный переход надземный	1 шт. на переход
8.	Транспортные развязки в разных уровнях	1 шт. на 800 м

Продолжение таблицы 6.4.1

№	Тип объекта	Количество щитовых на натуральный показатель
1	2	3
9.	Транспортные развязки в одном уровне	1 шт. на 400 м
10.	Внутриквартальные дороги	1 шт. на 600 м
11.	Мосты (эстакады, путепроводы)	1 шт. на 400 м
12.	Жилое здание	1 шт. на здание
13.	Крупное административное здание	2 шт. на здание
14.	Городская доминанта	8 шт. на здание

Примечание: классификация городских улиц и дорог приведена в соответствии с МГСН 1.01-99.

Таблица 6.4.2

Типовой состав размещаемого в электрощитовых оборудования автоматизации, необходимого для расчета натуральных показателей

№	Тип объекта	Оборудование	Количество
1	2	3	4
1.	Магистральные улицы общегородского значения	Тип 1 – связь по GSM Тип 3 – связь по ВОЛС Тип 4 – связь по Ethernet	1 шт.
2.	Магистральные улицы районного значения	Тип 1 – связь по GSM Тип 3 – связь по ВОЛС Тип 4 – связь по Ethernet	1 шт.
3.	Улицы и дороги местного значения, боковые и местные проезды вдоль магистрали	Тип 1 – связь по GSM Тип 3 – связь по ВОЛС Тип 4 – связь по Ethernet	1 шт.
4.	Парковые дороги, велосипедные дорожки, тротуары	Тип 1 – связь по GSM Тип 3 – связь по ВОЛС Тип 4 – связь по Ethernet	1 шт.
5.	Тоннель	см. табл. 6.4.4 и табл. 6.4.5	
6.	Пешеходный переход подземный	Тип 1 – связь по GSM Тип 3 – связь по ВОЛС Тип 4 – связь по Ethernet	1 шт.
7.	Пешеходный переход надземный	Тип 1 – связь по GSM Тип 3 – связь по ВОЛС Тип 4 – связь по Ethernet	1 шт.
8.	Транспортные развязки в разных уровнях	Тип 1 – связь по GSM Тип 3 – связь по ВОЛС Тип 4 – связь по Ethernet ШРН яркомер	1 шт. 1 шт. 1 шт.
9.	Транспортные развязки в одном уровне	Тип 1 – связь по GSM Тип 3 – связь по ВОЛС Тип 4 – связь по Ethernet ШРН яркомер	1 шт. 1 шт. 1 шт.

Продолжение таблицы 6.4.2

№	Тип объекта	Оборудование	Количество
1	2	3	4
10.	Внутриквартальные дороги	Тип 1 – связь по GSM Тип 3 – связь по ВОЛС Тип 4 – связь по Ethernet	1 шт.
11.	Мосты (эстакады)	Тип 1 – связь по GSM Тип 3 – связь по ВОЛС Тип 4 – связь по Ethernet ШРН яркомер	1 шт. 1 шт. 1 шт.
12.	Подземный пешеходный переход	Тип 1 – связь по GSM Тип 3 – связь по ВОЛС Тип 4 – связь по Ethernet	1 шт.
13.	Жилое здание	Тип 11	1 шт.
14.	Крупное административное здание	Тип 14	1 шт.
15.	Городская доминанта	Тип 12	1 шт.

Таблица 6.4.3

Характеристики типового оборудования для автоматизации и телемеханики

№	Оборудование	Количество				Каналы связи
		Дескрип-торов	ТС	ТУ	ТИ/ТР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Регулятор мощности (ШРН)	7	3	1	3	Ethernet, GSM/GPRS
2.	Яркомер	1	-	-	1	Ethernet
3.	Камера фотофиксации	2	1	1	-	Ethernet, GSM/GPRS
4.	Камера видеонаблюдения	4	2	1	1	Ethernet, GSM/GPRS
5.	Модуль ввода/вывода	24	16	8	-	-
6.	Тип 1	72	64	8	8	GSM/GPRS, квит, ВФЛ
7.	Тип 2	68	64	4	-	Ethernet, GSM/GPRS
8.	Тип 3	116	112	4	-	ВОЛС, GSM/GPRS
9.	Тип 4	68	60	8	-	Ethernet, GSM/GPRS
10.	Тип 5	82	54	28	-	Ethernet, GSM/GPRS
11.	Тип 6	82	66	16	-	Ethernet, GSM/GPRS
12.	Тип 7	34	22	12	-	GSM/SMS/GPRS
13.	Тип 8	82	54	28	-	GSM/SMS/GPRS
14.	Тип 9	48	32	16	-	GSM/SMS/GPRS
15.	Тип 10	10	6	4	-	GSM/SMS/GPRS
16.	Тип 11	536	16	8	512	GSM/SMS/GPRS
17.	Тип 12	1618	54	28	1536	GSM/SMS/GPRS
18.	Тип 13	10	6	4	-	GSM/SMS/GPRS
19.	Тип 14	58	38	20	-	GSM/SMS/GPRS
20.	Тип 15	56	48	8	-	Ethernet, Wi-Fi, GSM/SMS/GPRS

К таблице 6.4.3 (примечание)

Модификации наиболее распространённых шкафов управления наружным освещением

№	Тип оборудования	Наименование оборудования
1	2	3
1.	Тип 1	ПУ ШУНО-СС.02.01 ПУ ШУНО-СС.02.05 ПУ ШУНО-СС.02.06
2.	Тип 2	ПУ ШУНО-СС.02.06.11 ПУ ШУНО-СС.02.06.12
3.	Тип 3	ПУ ШУНО-СС.02.06.13 ПУ ШУНО-СС.02.06.14
4.	Тип 4	ПУ ШУНО-СС.02.12.01-08
5.	Тип 5	ПУ ШУНО-СС.02.11
6.	Тип 6	ПУ ШУНО-СС.02.12
7.	Тип 7	ПУ ШУНО-СС.15.01 ПУ ШУНО-СС.15.03
8.	Тип 8	ПУ ШУНО-СС.15.02
9.	Тип 9	ПУ ШУНО-СС.15.04
10.	Тип 10	ПУ ШУНО-СС.15.05
11.	Тип 11	ПУ ШУНО-СС.16.01
12.	Тип 12	ПУ ШУНО-СС.16.02
13.	Тип 13	ПУ ШУНО-СС.16.03
14.	Тип 14	ПУ ШУНО-СС.16.04
15.	Тип 15	ПУ ШУНО-СС.02.ТМ-01

Таблица 6.4.4

Количество типового и наиболее распространенного оборудования для автоматизации и телемеханики для тоннелей протяжённостью менее 60 м (варианты – справочно)

Оборудование / Вариант	ШУНО тип 1	ШРН	Яркомер
Городской транспортный тоннель одноочковый, с ШРН и яркомером на въезде	2	2	1
Городской транспортный тоннель двухочковый, с ШРН и яркомером на обоих въездах	2	2	2

Таблица 6.4.5

Количество типового и наиболее распространенного оборудования для автоматизации и телемеханики для тоннелей протяжённостью более 60 м (варианты – справочно)

Протяжённость, м	ШУНО тип 1	ШРН регулятор	Яркомер	Дополнительные указания
60-125	2	2	1	Одноочковый
	2	2	2	Двухочковый
125-400	4	4	2	Одноочковый
	4	4	4	Двухочковый

Продолжение таблицы 6.4.5

Протяжённость, м	ШУНО тип 1	ШРН регулятор	Яркомер	Дополнительные указания
400-800	6	не менее 4	не менее 2	смотреть примечания к табл. 6.4.5
800-1200	8	не менее 6	не менее 2	
более 1200	Для тоннелей протяжённостью свыше 1200 м при расчётах применять показатели по количеству оборудования: ШУНО – 2 шт. на каждые 400 м протяжённости сверх 1200 м. Яркомеры и регуляторы – в соответствии с примечаниями к таблице 6.4.5			

Примечания:

а) При проектировании дополнительных въездов/выездов в тоннелях их следует рассматривать как отдельный элемент, требующий установки яркомера, и/или при протяжённости более 60 м – как отдельный тоннель (с учётом рекомендуемых таблицей в первой строке параметров).

б) При наличии в техническом задании требований по внедрению энергосберегающих технологий регуляторы должны применяться в количестве двух штук на каждые 400 м внутренней зоны тоннеля.

6.4.3. Для определения стоимости управления и контроля силовой части (пункт 4.7 «Сборника») необходимо на основании таблиц 6.4.6, 6.4.7, 6.4.8 и 6.4.9 выбрать применяемые типы технологических операций, контролируемых и управляющих физических сигналов, используемые переменные. Затем рассчитать их количество.

Таблица 6.4.6

Расчет технологических операций для одного объекта ТОУ (для комплекта ШУНО, установленного в электрощитовой)

№	Технологические операции	Количество
1	2	3
1.	Выбор режима «Вечерний» (ручной)	шт.
2.	Выбор режима «Вечерний» (автоматический)	шт.
3.	Выбор режима «Вечерний» (дистанционно)	шт.
4.	Выбор режима «Ночной» (ручной)	шт.
5.	Выбор режима «Ночной» (автоматический)	шт.
6.	Выбор режима «Ночной» (дистанционно)	шт.
7.	Выбор режима «Дневной» (ручной)	шт.
8.	Выбор режима «Дневной» (автоматический)	шт.
9.	Выбор режима «Дневной» (дистанционно)	шт.
10.	Выбор режима «Блокировка групповых команд управления» (дистанционно)	шт.
11.	Выбор режима «Блокировка групповых команд управления» (ручной)	шт.

Продолжение таблицы 6.4.6

№	Технологические операции	Количество
1	2	3
12.	Выбор режима «Блокировка каскадных команд управления» (дистанционно)	шт.
13.	Выбор режима «Блокировка каскадных команд управления» (ручной)	шт.
14.	Выбор режима «Групповое управление»	шт.
15.	Выбор режима «Каскадное управление»	шт.
16.	Выбор режима «Адресное управление»	шт.
17.	Выбор режима «Обход» (BYPASS)	шт.
18.	Автоматическая диагностика	шт.
19.	Тестовая диагностика	шт.
20.	Контроль наличия требуемого напряжения в точках контроля	шт.
21.	Контроль наличия трехфазного напряжения на входах магнитных пускателей	шт.
22.	Контроль требуемого напряжения на «обратных квитовых проводах»	шт.
23.	Регулировка напряжения по показаниям яркомеров	шт.
24.	Регулировка напряжения в ночном режиме	шт.
25.	Операция по корректировке времени часов/таймера ПУ	шт.
26.	Синхронизация времени	шт.
27.	Операция по изменению сетевой конфигурации	шт.
28.	Операция по изменению конфигурации оборудования	шт.
29.	Контроль состояния датчика ПС	шт.
30.	Контроль состояния датчиков ДНД	шт.
31.	Местная ручная диагностика оборудования (тестовая, с местного пульта на сборке)	шт.
32.	Местная ручная диагностика канала связи (тестовая, с местного пульта на сборке)	шт.
33.	Реализация интерфейсов взаимодействия между АРМ и ПУ	шт.
34.	Реализация интерфейсов взаимодействия между ПИУ и(ПУ	шт.
35.	Контроль положения контакторов	шт.
36.	Операция по корректировке программных режимов ПУ	шт.
37.	Операция по организации и проверке связи между ДП и ПУ	шт.
38.	Операция проверки качества входного 3-х фазного напряжения (измерение I, U по фазам A, B, C)	шт.

Таблица 6.4.7

Расчет количества контролируемых физических сигналов для одного объекта ТОУ (для комплекта ШУНО, установленного в электрощитовой)

№	Контролируемые физические сигналы	Количество
1	2	3
1.	Показания счетчика (ТИ)	шт.
2.	Напряжение в контрольных точках (ТС)	шт.
3.	Показания яркомеров (ТИ)	шт.
4.	Датчики ДНД, ПЖ и объема (ТС)	шт.
5.	Положение пускателей (ТС)	шт.
6.	Положение переключателей (ТС)	шт.
7.	Наличие фото/видео-сигнала (ТС)	шт.
8.	Наличие физического канала связи ДП – ПП (ТС)	шт.
9.	Уровень сигнала в канале связи (ТИ)	шт.
10.	Состояние контроллеров и модулей (ТС)	шт.
11.	Наличие связи с сервером (ТС)	шт.
12.	Наличие сигнала синхронизации времени (ТС)	шт.
13.	Наличие сигнала ТР (ТС)	шт.
14.	Регулирование параметров (ТР)	шт.

Таблица 6.4.8

Расчет количества управляющих физических сигналов для одного объекта ТОУ (для комплекта ШУНО, установленного в электрощитовой)

№	Управляющие физические сигналы	Количество
1	2	3
1.	Запрос на измерения счетчика	шт.
2.	Управление пускателями	шт.
3.	Передача команды «Отключить»	шт.
4.	Передача команды «Погасить»	шт.
5.	Передача команды «Вечерний»	шт.
6.	Передача команды «Ночной»	шт.
7.	Передача команды «Дневной»	шт.
8.	Передача команды «BYPASS»	шт.
9.	Передача команды «Регулирование» (изменение напряжения)	шт.
10.	Передача команды «Блокировка»	шт.
11.	Передача команды «Разблокировка»	шт.

Таблица 6.4.9

Расчет количества переменных для одного объекта ТОУ (для комплекта ШУНО, установленного в электрощитовой)

№	Переменные	Количество
1	2	3
1.	Наличие/отсутствие напряжения в точках контроля	шт.
2.	Наличие/отсутствие напряжения на «обратных квитовых проводах»	шт.
3.	Текущее положение контакторов	шт.
4.	Состояние датчиков ДНД	шт.
5.	Состояние датчика ПЖ	шт.
6.	Флаг дистанционного управления контракторами	шт.
7.	Годовой график включения	шт.
8.	Значения токов по фазам	шт.
9.	Значения напряжения по фазам	шт.

6.5. Примеры расчетов стоимости разработки технической документации для основных проектных работ.

Пример 1. **Определить стоимость проектирования системы управления освещением проектируемой ТП с организацией канала связи с ДП по VPN (ВОЛС) и GSM каналам для наружного освещения при следующих исходных данных:**

- предусмотреть установку телемеханического оборудования управления наружным освещением территории жилого дома;
- обеспечить связь с ДП по высокоскоростному релейному каналу связи;
- предусмотреть резервный канал связи по GSM.

Согласно техническим условиям и таблице 2.2 в расчет цены будут включены следующие виды работ:

$Ц_{б.1}$ – обеспечение диспетчерского управления;

$Ц_{б.3}$ – обеспечение каналов связи;

$Ц_{б.7}$ – управление и контроль за силовой частью.

Расчет $Ц_{б.1}$ выполняется по формуле (4.1):

$$Ц_{б.1} = (a_1 + b_1 \times X_1) \times K_{ср} \times ПК_i,$$

где

a_1 – постоянная величина, равная 4,75 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

b_1 – постоянная величина, равная 0,16 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

X_1 – величина (мощность) натурального показателя проектируемого объекта, выраженного в количестве дескрипторов;

$K_{ср}$ – коэффициент, учитывающий состав выполняемых работ (принимается на основании таблицы 4.1.1 в соответствии с техническим заданием), $K_{ср}$=1,0;

$ПК_i$ – произведение корректирующих коэффициентов, $ПК_i$ = 1,0.

Для расчета дескрипторов, воспользуемся таблицей 6.4.3 пункт 6 (шкаф для управления НО) – 72 дескриптора (X_1).

Таким образом: $Ц_{б.1} = (4,75+0,16 \times 72) = 16,27$ тыс.руб.

Расчет $Ц_{б.3}$ выполняется по формуле (4.4):

$$Ц_{б.3} = \sum_{i=1}^{7} Ц_{i3} \times X_{i3},$$

где

X_{i3} – количество каналов определенного вида, шт.;

$Ц_{i3}$ – базовая цена на единицу измерения, тыс.руб.;

Согласно ТУ и таблице 4.3.1:

1 канал ВОЛС, $Ц_{i3}$=32,98 тыс.руб.;

1 канал GSM, $Ц_{i3}$=3,17 тыс.руб

Таким образом: $Ц_{б.3}$=1×32,98+1×3,17 = 36,15 тыс.руб.

Расчет $Ц_{б.7}$ согласно указаниям пункта 4.7, выполняем по МРР-5.4-16.

Согласно таблице 2.2 «Сборника» и рекомендациям, приведенным в таблице 4.7.2, определяем сумму критериев Gi в СПОТ (по таблице 1 МРР-5.4-16):

G1=0,362 пункт 1.3 – дискретный процесс протекания во времени в АСУ;

G2=0,532 пункт 2.4 – количество технологических операций – 29;

G3=0,750 пункт 3.3 – количество контролируемых физических сигналов – 55;

G4=0,683 пункт 4.5 – количество управляющих физических сигналов – 48;

G5=0,072 пункт 5.1 – количество внутри машинных переменных верхнего уровня АСУ – 72;

G6=0,420 пункт 6.2 – II степень развитости централизованный контроль и измерение параметров состояния ТОУ;

G7=0,143 пункт 7.1 – I степень развитости одноконтурное автоматическое регулирование;

G8=0,232 пункт 8.2 – автоматизированный режим «советчика»;

G9=0,4 пункт 9 – научно-технический уровень проектных решений по частям технической документации АСУ:

G9 = 8 × 0,05 = 0,4 ТО – (100%).

АСУТ создается для проектируемого ТОУ.

$$Gi = 0{,}362 + 0{,}532 + 0{,}75 + 0{,}683 + 0{,}072 + 0{,}420 + 0{,}143 + 0{,}232 + 0{,}400 = 3{,}59 \text{ СПОТ}.$$

$$С_{СПОТ} = 3{,}59 \times 256{,}92 = 922{,}34 \text{ тыс.руб.},$$

где 256,92 тыс.руб. – стоимость единицы СПОТ.

$$Ц_{б.7} = С_{СПОТ} \times К_{корi} \times D_i,$$

где

$К_{корi}$ – 0,2 (раздел 4, таблица 5, пункт 2);

D_i – 0,23 (глава 2, таблица 2).

$$Ц_{б.7} = 922{,}34 \times 0{,}2 \times 0{,}23 = 42{,}43 \text{ тыс.руб.}$$

Расчет базовой цены проектных работ выполняем по формуле 3.2:

$$С_{пр(б)} = Ц_{б.1} + Ц_{б.3} + Ц_{б.7} = 16{,}27 + 36{,}15 + 42{,}43 = 94{,}85 \text{ тыс.руб.}$$

Стоимость разработки проектной документации в текущем уровне цен определяется по формуле (4.1) «Общих указаний по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1-16» и составляет:

$$С_{пр(т)} = С_{пр(б)} \times К_{пер} = 94{,}85 \times 3{,}533 = 335{,}11 \text{ тыс.руб.},$$

где $К_{пер} = 3{,}533$ – коэффициент пересчёта (инфляционного изменения) базовой стоимости работ градостроительного проектирования, осуществляемых с привлечением средств бюджета города Москвы, в уровень цен IV квартала 2016 года (согласно приложению к приказу Москомэкспертизы № МКЭ-ОД/16-1 от 21.01.2016).

Пример 2. **Определить стоимость проектирования системы управления освещением пешеходного перехода при следующих исходных данных:**

- обеспечение связи с ДП по каналу GSM;
- организация канала связи по ВОЛС;
- подключение объекта к подсистеме визуализации КАСУАО.

Исходные данные, определяемые из электрической части проекта наружного освещения:

- количество сигналов [ТУ] – 4 шт.;
- количество сигналов [ТИ] – 5 шт.;

- количество сигналов [ТС] – 6 шт.;
- количество анализируемых светоточек [ОП] – 150 шт.

Исходные данные, определяемые из предполагаемого оборудования АСУ:

- количество точек дискретного вывода [Dout] – 16 шт.;
- количество точек дискретного ввода [Din] – 8 шт.;
- количество независимых переменных ОП.

Согласно раздела определяем и согласовываем с заказчиком требуемые виды работ АСУ, которые будут входить в базовую стоимость.

$Ц_{б.1}$ – обеспечение диспетчерского управления;

$Ц_{б.3}$ – обеспечение каналов связи;

$Ц_{б.7}$ – управление и контроль за силовой частью;

Расчет $Ц_{б.1}$ выполняется по формуле (4.1):

$$Ц_{б.1} = (a_1 + b_1 \times X_1) \times K_{ср} \times ПК_i,$$

где

a_1 – постоянная величина, равная 4,75 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

b_1 – постоянная величина, равная 0,16 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

X_1 – величина (мощность) натурального показателя проектируемого объекта, выраженного в количестве дескрипторов;

$K_{ср}$ – коэффициент, учитывающий состав выполняемых работ (принимается на основании таблицы 4.1.1 в соответствии с техническим заданием), $K_{ср}=1,0$;

$ПК_i$ – произведение корректирующих коэффициентов. $ПК_i = 1,0$.

Для того, чтобы рассчитать количество дескрипторов, воспользуемся таблицей 4.1.3.

$$X_1 = ТУ + ТИ + ТС + Dout + Din + ОП = 4 + 5 + 6 + 16 + 8 + 150 = 189$$

Таким образом: $Ц_{б.1} = (4,75 + 0,16 \times 189) = 34,99$ тыс.руб.

Расчет $Ц_{б.3}$ выполняется по формуле (4.4):

$$Ц_{б.3} = \sum_{i=1}^{7} Ц_{i3} \times X_{i3},$$

Согласно исходным данным и из таблицы 4.3.1:

$X_{2.3}$ = 1 шт. (количество каналов ВОЛС);

$X_{6.3}$ = 2 шт. (количество каналов GSM).

Параметр $a_{2.3}$ и $a_{6.3}$ берем из таблицы 4.3.1:

$a_{2.3}$ = 32,98 тыс.руб.

$a_{6.3}$ = 3,17 тыс.руб.

Таким образом: $Ц_{б.3}$ = (1 × 32,98) + (2 × 3,17) = 39,32 тыс. руб.

Расчет $Ц_{б.7}$ согласно указаниям пункта 4.7 выполняем по МРР-5.4-16.

Аналогично примеру 1:

$$Ц_{б.7} = 42,43 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет базовой цены проектных работ выполняем по формуле 3.2:

$$Ц_{(б)2000} = Ц_{б.1} + Ц_{б.3} + Ц_{б.7} = 34,99 + 39,32 + 42,43 = 116,74 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость разработки проектной документации в текущем уровне цен определяется по формуле (4.1) «Общих указаний по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1-16» и составляет:

$$С_{пр(т)} = С_{пр(б)} \times К_{пер} = 116,74 \times 3,533 = 412,44 \text{ тыс.руб.}$$

$К_{пер}$ = 3,533 - см. пример 1 Сборника

Пример 3. **Определить стоимость проектирования реконструкции системы управления освещением длинного тоннеля (более 125 м) с выводом объекта из эксплуатации, при следующих исходных данных:**

- обеспечение связи с ДП по каналу GSM;
- организация канала связи по ВОЛС;
- управление регуляторами мощности.

Исходные данные, определяемые из электрической части проекта наружного освещения:

- количество сигналов [ТУ] – 4 шт.;
- количество сигналов [ТИ] – 5 шт.;
- количество сигналов [ТС] – 6 шт.;
- количество сигналов [ТР] – 1 шт.;
- количество яркомеров – 1 шт.;
- количество регуляторов мощности – 1 шт.;
- количество анализируемых светоточек [ОП] – 300 шт.

Исходные данные, определяемые из предполагаемого оборудования АСУ:

- количество точек дискретного вывода [Dout] – 16 шт.;
- количество точек дискретного ввода [Din] – 8 шт.;
- количество независимых переменных ОП.

Согласно разделу, определяем и согласовываем с заказчиком требуемые виды работ АСУ, которые будут входить в базовую стоимость.

$Ц_{б.1}$ – обеспечение диспетчерского управления;

$Ц_{б.3}$ – обеспечение каналов связи;

$Ц_{б.5}$ – управление регуляторами мощности;

$Ц_{б.7}$ – управление и контроль за силовой частью.

Расчет $Ц_{б.1}$ выполняется по формуле (4.1):

$$Ц_{б.1} = (a_1 + b_1 \times X_1) \times K_{ср} \times ПК_i,$$

где

a_1 – постоянная величина, равная 4,75 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

b_1 – постоянная величина, равная 0,16 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

X_1 – величина (мощность) натурального показателя проектируемого объекта, выраженного в количестве дескрипторов;

$K_{ср}$ – коэффициент, учитывающий состав выполняемых работ (принимается на основании таблицы 4.1.1 в соответствии с техническим заданием), $K_{ср}$=1,0;

$ПК_i$ – произведение корректирующих коэффициентов. $К_{кор}$ коэффициент, равный 1.1, применяемый в случае проектирования систем для тоннелей протяженностью более 125 метров (пункт 2 таблицы 2.1).

Для того, чтобы рассчитать количество дескрипторов, воспользуемся таблицей 4.1.3.

X_1 = ТУ + ТИ + ТС + ТР + Dout + Din + ОП = 4 + 5+ 6 + 1+16 + 8 + 300 = 340

Таким образом: $Ц_{б.1} = (4{,}75 + 0{,}16 \times 340) \times 1{,}1 = 65{,}07$ тыс.руб.

Расчет $Ц_{б.3}$ выполняется по формуле (4.4):

$$Ц_{б.3} = \sum_{i=1}^{7} Ц_{i3} \times X_{i3},$$

Согласно исходным данным из таблицы 4.3.1:

$X_{2.3}$ = 1 шт. (количество каналов ВОЛС);

$X_{6.3}$ = 2 шт. (количество каналов GSM).

Параметр $a_{2.3}$ и $a_{6.3}$берем из таблицы 4.3.1:

$a_{2.3}$ = 32,98 тыс.руб.

$a_{6.3}$ = 3,17 тыс.руб.

Таким образом: $Ц_{б.3} = (1 \times 32{,}98) + (2 \times 3{,}17) = 39{,}32$ тыс. руб.

Расчет $Ц_{б.5}$ выполняется по формуле (4.6):

$$Ц_{б.5} = (a_{1.5} \times X_{1.5} + a_{2.5} \times X_{2.5} + 3{,}17) \times K_{1.5} \times K_{кор}$$

Параметры $a_{1.5}$, $a_{2.5}$ берем из таблицы 4.5.1:

$a_{1.5}$ = 6,34 тыс.руб.

$a_{2.5}$ = 7,93 тыс.руб.

В соответствии с пунктом 4.5.2:

$K_{1.5}$=1,0 – т.к. предусматривается дистанционное управление регулятором мощности;

$K_{кор}$ – коэффициент, равный 1,1, применяемый в случае проектирования систем для тоннелей протяженностью более 125 метров.

$X_{1.5} = 1$;

$X_{2.5} = 1$.

$$Ц_{б.5} = (6{,}34 \times 1 + 7{,}93 \times 1 + 3{,}17) \times 1{,}0 \times 1{,}1 = 19{,}18 \text{ тыс.руб.}$$

Расчет $Ц_{б.7}$ согласно указаниям пункта 4.7 выполняем по МРР-5.4-16.

Аналогично примеру 1:

$$Ц_{б.7} = 42{,}43 \times 1{,}1 = 49{,}67 \text{ тыс.руб.}$$

где 1,1 – корректирующий коэффициент, применяемый в случае проектирования систем для тоннелей протяженностью более 125 метров.

Расчет базовой цены проектных работ выполняем по формуле (3.2):

$$Ц_{(б)2000} = Ц_{б.1} + Ц_{б.3} + Ц_{б.5} + Ц_{б.7} = 65{,}07 + 39{,}32 + 19{,}18 + 46{,}67 = 170{,}24 \text{ тыс. руб.}$$

Реконструкция объекта определяется как стоимость проектирования демонтажа (таблица 2.1 пункт 4) и стоимость проектирования нового оборудования (пункт 2.11) с выводом объекта из эксплуатации.

$$С_{пр(б)} = Ц_{(б)} \times K_д + Ц_{(б)} \times K_р,$$

где

$Ц_{(б)}$ – базовая стоимость проектных работ;

$K_д$ – коэффициент демонтажных работ;

$K_р$ – коэффициент реконструкции (пункт 2.11).

$$С_{пр(б)} = 170{,}24 \times 0{,}2 + 170{,}24 \times 0{,}95 = 34{,}05 + 161{,}73 = 195{,}78 \text{ тыс.руб.}$$

Стоимость разработки проектной документации в текущем уровне цен определяется по формуле (4.1) «Общих указаний по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1-16» и составляет:

$$С_{пр(т)} = С_{пр(б)} \times K_{пер} = 195{,}78 \times 3{,}533 = 691{,}69 \text{ тыс.руб.}$$

$K_{пер} = 3{,}533$ см. пример 1 Сборника

Пример 4. **Определить стоимость проектирования системы управления освещением тоннеля при следующих исходных данных:**

- обеспечение связи с ДП по каналу GSM;
- организация канала связи по ВОЛС;

- управление регуляторами мощности;
- подключение объекта к подсистеме фото-видеонаблюдения.

Исходные данные, определяемые из электрической части проекта наружного освещения:

- количество сигналов [ТУ] – 4 шт.;
- количество сигналов [ТИ] – 5 шт.;
- количество сигналов [ТС] – 6 шт.;
- количество сигналов [ТР] – 1 шт.;
- количество яркомеров – 1 шт.;
- количество регуляторов мощности – 1 шт.;
- количество анализируемых светоточек [ОП] – 300шт.

Исходные данные, определяемые из предполагаемого оборудования АСУ:

- количество точек дискретного вывода [Dout] – 16шт.;
- количество точек дискретного ввода [Din] – 8шт.;
- количество независимых переменных ОП.

Согласно разделу определяем и согласовываем с заказчиком требуемые виды работ АСУ, которые будут входить в базовую стоимость:

$Ц_{б.1}$ – обеспечение диспетчерского управления;

$Ц_{б.3}$ – обеспечение каналов связи;

$Ц_{б.5}$ – управление регуляторами мощности;

$Ц_{б.7}$ – управление и контроль за силовой частью.

Расчет $Ц_{б.1}$ выполняется по формуле (4.1):

$$Ц_{б.1} = (a_1 + b_1 \times X_1) \times K_{ср} \times ПК_i,$$

где

a_1 – постоянная величина, равная 4,75 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

b_1 – постоянная величина, равная 0,16 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

X_1 – величина (мощность) натурального показателя проектируемого объекта, выраженного в количестве дескрипторов;

$K_{ср}$ – коэффициент, учитывающий состав выполняемых работ (принимается на основании таблицы 4.1.1 в соответствии с техническим заданием), $K_{ср}$=1,0;

$ПК_i$ – произведение корректирующих коэффициентов, $ПК_i$ = 1,0.

Для того, чтобы рассчитать количество дескрипторов, воспользуемся таблицей 4.1.3.

X_1 = ТУ + ТИ + ТС + ТР + Dout + Din + ОП = 4 + 5+ 6 + 1+16 + 8 + 300 = 340

Таким образом: $Ц_{б.1}$ = (4,75 + 0,16 × 340) = 59,15 тыс.руб.

Расчет $Ц_{б.3}$ выполняется по формуле (4.4):

$$Ц_{б.3} = \sum_{i=1}^{7} Ц_{i3} \times X_{i3},$$

Согласно исходным данным из таблицы 4.3.1:

$X_{2.3}$ = 1 шт. (количество каналов ВОЛС);

$X_{6.3}$ = 2 шт. (количество каналов GSM).

Параметр $a_{2.3}$ и $a_{6.3}$берем из таблицы 4.3.1:

$a_{2.3}$ = 32,98 тыс.руб.

$a_{6.3}$ = 3,17 тыс.руб.

Таким образом: $Ц_{б.3}$ = (1 × 32,98) + (2 × 3,17) = 39,32 тыс. руб.

Расчет $Ц_{б.5}$ выполняется по формуле (4.6):

$$Ц_{б.5} = (a_{1.5} \times X_{1.5} + a_{2.5} \times X_{2.5} + 3{,}17) \times K_{1.5}$$

Параметры $a_{1.5}$, $a_{2.5}$ берем из таблицы 4.5.1:

$a_{1.5}$ = 6,34 тыс.руб.

$a_{2.5}$ = 7,93 тыс.руб.

В соответствии с пунктом 4.5.2:

$K_{1.5}$=1,0 – т.к. предусматривается дистанционное управление регулятором мощности.

$X_{1.5}$ = 1;

$X_{2.5}$ = 1.

$$Ц_{б.5} = (6,34 \times 1 + 7,93 \times 1 + 3,17) \times 1,0 = 17,44 \text{ тыс.руб.}$$

Расчет $Ц_{б.7}$ согласно указаниям пункта 4.7 выполняем по МРР-5.4-16.

Аналогично примеру 1:

$$Ц_{б.7} = 42,43 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет базовой цены проектных работ выполняем по формуле (3.2):

$$Ц_{(б)2000} = Ц_{б.1} + Ц_{б.3} + Ц_{б.5} + Ц_{б.7} = 59,15 + 39,32 + 17,44 + 42,43 = 158,34 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость разработки проектной документации в текущем уровне цен определяется по формуле (4.1) «Общих указаний по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1-16» и составляет:

$$С_{пр(т)} = С_{пр(б)} \times К_{пер} = 158,34 \times 3,533 = 559,42 \text{ тыс.руб.}$$

$К_{пер} = 3,533$ см. пример 1 Сборника

Пример 5. **Определить стоимость проектирования системы управления освещением длинного тоннеля (более 125 м) при следующих исходных данных:**

- обеспечение связи с ДП по каналу GSM;
- организация канала связи по ВОЛС;
- управление регуляторами мощности;
- подключение объекта к подсистеме фото-видеонаблюдения.

Исходные данные, определяемые из электрической части проекта наружного освещения:

- количество сигналов [ТУ] – 4 шт.;
- количество сигналов [ТИ] – 5 шт.;
- количество сигналов [ТС] – 6 шт.;
- количество сигналов [ТР] – 1 шт.;
- количество яркомеров – 1 шт.;
- количество регуляторов мощности – 1 шт.;
- количество анализируемых светоточек [ОП] – 300 шт.

Исходные данные, определяемые из предполагаемого оборудования АСУ:

- количество точек дискретного вывода [Dout] – 16 шт.;

- количество точек дискретного ввода [Din] – 8 шт.;
- количество независимых переменных программного обеспечения (ПО).

Согласно разделу, определяем и согласовываем с заказчиком требуемые виды работ АСУ, которые будут входить в базовую стоимость.

$Ц_{б.1}$ – обеспечение диспетчерского управления;

$Ц_{б.3}$ – обеспечение каналов связи;

$Ц_{б.5}$ – управление регуляторами мощности;

$Ц_{б.7}$ – управление и контроль за силовой частью.

Расчет $Ц_{б.1}$ выполняется по формуле (4.1):

$$Ц_{б.1} = (a_1 + b_1 \times X_1) \times K_{ср} \times ПК_i,$$

где

a_1 – постоянная величина, равная 4,75 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

b_1 – постоянная величина, равная 0,16 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

X_1 – величина (мощность) натурального показателя проектируемого объекта, выраженного в количестве дескрипторов;

$K_{ср}$ – коэффициент, учитывающий состав выполняемых работ (принимается на основании таблицы 4.1.1 в соответствии с техническим заданием), $K_{ср}$=1,0;

$ПК_i$ – произведение корректирующих коэффициентов. $K_{кор}$ коэффициент, равный 1,1, применяемый в случае проектирования систем для тоннелей протяженностью более 125 метров (пункт 2 таблица 2.1).

Для того, чтобы рассчитать количество дескрипторов, воспользуемся таблицей 4.1.3.

X_1 = ТУ + ТИ + ТС + ТР + Dout + Din + ОП = 4 + 5+ 6 + 1+16 + 8 + 300 = 340

Таким образом: $Ц_{б.1}$ = (4,75 + 0,16 × 340) × 1,1 = 65,07 тыс.руб.

Расчет $Ц_{б.3}$ выполняется по формуле (4.4):

$$Ц_{б.3} = \sum_{i=1}^{7} Ц_{i3} \times X_{i3},$$

Согласно исходным данным из таблицы 4.3.1:

$X_{2.3}$ = 1 шт. (количество каналов ВОЛС);

$X_{6.3}$ = 2 шт. (количество каналов GSM).

Параметр $a_{2.3}$ и $a_{6.3}$ берем из таблицы 4.3.1:

$a_{2.3}$ = 32,98 тыс.руб.

$a_{6.3}$ = 3,17 тыс.руб.

Таким образом: $Ц_{б.3} = (1 \times 32,98) + (2 \times 3,17) = 39,32$ тыс. руб.

Расчет $Ц_{б.5}$ выполняется по формуле (4.6):

$$Ц_{б.5} = (a_{1.5} \times X_{1.5} + a_{2.5} \times X_{2.5} + 3,17) \times K_{1.5} \times K_{кор}$$

Параметры $a_{1.5}$, $a_{2.5}$ берем из таблицы 4.5.1:

$a_{1.5}$ = 6,34 тыс.руб.

$a_{2.5}$ = 7,93 тыс.руб.

В соответствии с пунктом 4.5.2:

$K_{1.5}$=1,0 – т.к. предусматривается дистанционное управление регулятором мощности;

$K_{кор}$ – коэффициент, равный 1,1, применяемый в случае проектирования систем для тоннелей протяженностью более 125 метров;

$X_{1.5}$ = 1;

$X_{2.5}$ = 1.

$$Ц_{б.5} = (6,34 \times 1 + 7,93 \times 1 + 3,17) \times 1,0 \times 1,1 = 19,18 \text{ тыс.руб.}$$

Расчет $Ц_{б.7}$ согласно указаниям пункта 4.7 выполняем по МРР-5.4-16.

Аналогично примеру 1:

$$Ц_{б.7} = 42,43 \times 1,1 = 49,67 \text{ тыс.руб.}$$

где 1,1 – корректирующий коэффициент, применяемый в случае проектирования систем для тоннелей протяженностью более 125 метров.

Расчет базовой цены проектных работ выполняем по формуле (3.2):

$$Ц_{(б)2000} = Ц_{б.1} + Ц_{б.3} + Ц_{б.5} + Ц_{б.7} = 65,07 + 39,32 + 19,18 + 46,67 = 170,24 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость разработки проектной документации в текущих ценах определяется по формуле (4.1) «Общих указаний по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1-16» и составляет:

$$С_{пр(т)} = С_{пр(б)} \times К_{пер} = 170,24 \times 3,533 = 601,46 \text{ тыс.руб.}$$

$К_{пер} = 3,533$ см. пример 1 Сборника

Пример 6. **Определить стоимость проектирования системы управления цветодинамическим архитектурным освещением общественного здания при следующих исходных данных:**

- габариты освещаемого фасада: 15х30м, категория сложности III, удельная электрическая мощность до 8 кВт/м^2;
- обеспечение связи с ДП по каналу GSM;
- обеспечение приема GPS сигнала;
- установка двух камер фотофиксации;
- подключение объекта к подсистеме визуализации КАСУАО.

Исходные данные, определяемые из электрической части проекта архитектурного освещения:

- количество сигналов [ТУ] – 4 шт.;
- количество сигналов [ТИ] – 3 шт.;
- количество сигналов [ТС] – 6 шт.;
- количество DMX каналов – 400 шт.;
- количество анализируемых светоточек [ОП] – 100 шт.

Исходные данные, определяемые из предполагаемого оборудования АСУ:

- количество точек дискретного вывода [Dout] – 16 шт.;
- количество точек дискретного ввода [Din] – 8 шт.;
- количество независимых переменных программного обеспечения (ПО).

Согласно раздела, определяем и согласовываем с заказчиком требуемые виды работ АСУ, которые будут входить в базовую стоимость.

$Ц_{б.1}$ – обеспечение диспетчерского управления;

$Ц_{б.2}$ – прокладка слаботочных сетей;

$Ц_{б.3}$ – обеспечение каналов связи;

$Ц_{б.4}$ – фото-видео наблюдение;

$Ц_{б.7}$ – управление и контроль за силовой частью;

$Ц_{б.8}$ – управление цветодинамикой.

Расчет $Ц_{б.1}$ выполняется по формуле (4.1):

$$Ц_{б.1} = (a_1 + b_1 \times X_1) \times K_{ср} \times ПК_i,$$

где

a_1 – постоянная величина, равная 4,75 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

b_1 – постоянная величина, равная 0,16 тыс. руб. (см. таблицу 4.1.2);

X_1 – величина (мощность) натурального показателя проектируемого объекта, выраженного в количестве дескрипторов;

$K_{ср}$ – коэффициент, учитывающий состав выполняемых работ (принимается на основании таблицы 4.1.1 в соответствии с техническим заданием), $K_{ср}=1,0$;

$ПК_i$ – произведение корректирующих коэффициентов. $ПК_i = 1,0$.

Для того, чтобы рассчитать количество дескрипторов, воспользуемся таблицей 4.1.3.

X_1 = ТУ + ТИ + ТС + ТР + Dout + Din + ОП = 4 + 3 + 6 + 16 + 8 + 100 = 137

Таким образом: $Ц_{б.1} = (4,75 + 0,16 \times 137) = 26,67$ тыс.руб.

Расчет $Ц_{б.2}$ выполняется по формуле (4.3):

$$Ц_{б.2} = a_2 \times X_2 \times K_{1.2} \times K_{2.2}$$

Параметры X_2, $K_{1.2}$, $K_{2.2}$ определяем согласно таблице 4.2.1:

X_2=450 кв.м (площадь фасада/ландшафтной зоны);

$K_{1.2}$=1,0 – слаботочные сети прокладываются раздельно с силовыми;

$K_{2.2}$=1,0 – кабели прокладываются не в земле.

Согласно исходным данным и значению X_2 из таблицы 4.2.2 получаем:

a_2=30,2 руб./кв.м

Таким образом: $Ц_{б.2} = 30,2 \times 450 \times 1,0 \times 1,0 = 13,59$ тыс.руб.

Расчет $Ц_{б.3}$ выполняется по формуле (4.4):

$$Ц_{б.3} = \sum_{i=1}^{7} Ц_{i3} \times X_{i3},$$

Согласно исходным данным из таблицы 4.3.1:

$X_{6.3}$=2 шт. (количество каналов GSM).

Параметр $a_{6.3}$ берем из таблицы 4.3.1:

$a_{6.3}$ = 3,17 тыс.руб.

Таким образом: $Ц_{б.3}$ = 2 × 3,17 = 3,64 тыс. руб.

Расчет $Ц_{б.4}$ выполняется по формуле (4.5):

$$Ц_{б.4} = \sum_{i=1}^{4} (a_{i.4} + b \times X_{i.4})$$

Согласовываем с заказчиком тип камер фотофиксации (таблица 4.4.1):

$X_{2.4}$=2 шт. (количество камер фотофиксации без подключения к общей шине ШУНО).

Параметры $a_{2.4}$ и $b_{2.4}$ берем из таблицы 4.4.1:

$a_{2.4}$=3,02 тыс.руб.

$b_{2.4}$=8,32 тыс. руб.

Таким образом: $Ц_{б.4}$ = (3,02 + 8,32 × 2) = 19,66 тыс.руб.

Расчет $Ц_{б.7}$ согласно указаниям пункта 4.7 выполняем по МРР-5.4-16.

Аналогично примеру 1:

$Ц_{б.7}$ = 42,43 тыс.руб.

Расчет $Ц_{б.8}$ согласно указаниям пункта 4.8 выполняем по МРР-5.4-16.

Определяем исходные данные:

N1 = 400 каналов;

N2 – однонаправленный;

N3 – 1 контроллер;

Из таблицы 4.8.2 определяем данные для расчета стоимости по МРР-3.2.26.02-08.

G1 = 0,389;

G2 = 0,286;

G3 = 0,25;

G4 = 1,762;

G5 = 0,072;

G6 = 0,420;

G7 = 0,143;

G8 = 0,527;

G9 для раздела ИО = 8×0,05=0,4 ТО – (100%).

Расчет $Ц_{б.8}$ производим по МРР-5.4-16 для раздела ИО (примеры расчета и методику см. приложения к сборнику МРР-5.4-16).

Gi = 0,389+0,286+0,25+1,762+0,072+0,420+0,143+0,527+0,400 = 4,249 СПОТ.

$$С_{СПОТ} = 4,249 \times 256,92 = 1091,65 \text{ тыс.руб.},$$

где 256,92 тыс.руб. – стоимость единицы СПОТ.

$$Ц_{б.8} = 1091,65 \times 0,2 = 218,33 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет базовой цены проектных работ выполняем по формуле (3.2):

$$Ц_{(б)2000} = Ц_{б.1} + Ц_{б.2} + Ц_{б.3} + Ц_{б.4} + Ц_{б.7} + Ц_{б.8} = 26,67+13,59+6,34+19,66+42,43+218,33 =$$

$$= 327,02 \text{ тыс.руб.}$$

Стоимость разработки проектной документации в текущем уровне цен определяется по формуле (4.1) «Общих указаний по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1-16» и составляет:

$$С_{пр(т)} = С_{пр(б)} \times К_{пер} = 327,02 \times 3,533 = 1155,36 \text{ тыс.руб.}$$

$К_{пер}$ = 3,533 см. пример 1 Сборника

Пример 7. **Определить стоимость разработки цветодинамических сценариев при следующих исходных данных:**

Создается новый объект архитектурно-художественной подсветки – отдельно стоящее здание с осветительными приборами, управляемыми контроллерами разных производителей:

Светильник		Количество каналов управления светильника	Количество светильников
Тип	Описание		
Тип 1	Линейный светильник RGBW	4	260
Тип 2	Точечный прожектор RGB	3	115
Тип 3	Линейный светильник белого света диммируемый	1	90
Тип 4	Проекционный прожектор	9	4

Для здания необходимо разработать 6 цветодинамических сценариев.

Исходя из этих данных, вычисляем общее количество каналов управления:

N = 4×260 + 3×115 + 1×90 + 9×4 = 1511 каналов / 512 (согласно используемому протоколу DMX) = 3 потока DMX

Вывод: для управления данными приборами потребуется три DMX потока по протоколу DMX-512, т.е. три модуля MDBo.

Следовательно, $Ц_{сумм.6}$ = 38,93 тыс.руб. (пункт 3 таблица 4.6.1).

Расчет $Ц_{б.6}$ для одного сценария выполняется по формуле (4.7):

$$Ц_{бс.6}=Ц_{сумм.6} \times K_{1.6} \times K_{2.6} \times K_{3.6} \times K_{4.6} \times K_{5.6},$$

где

$K_{1.6}$=1,2 – коэффициент, применяемый при использовании контроллеров разных производителей;

$K_{2.6}$ – коэффициент, применяемый пропорционально к светильникам различных типов в зависимости от количества каналов управления:

- для светильников типа 1 $K_{2.6}$=1,0 – 4 канала управления;
- для светильников типов 2 и 3 $K_{2.6}$=0,8 – 3 канала управления и 1 канал управления;
- для светильников типа 4 $K_{2.6}$=1,2 – 9 каналов управления.

Следовательно: $K_{2.6} = \frac{1040 \times 1,0 + 345 \times 0,8 + 90 \times 0,8 + 36 \times 1,2}{1511} = 0,947$

$K_{3.6}$=1,0 – синхронизация времени запуска не требуется;

$K_{5.6}$=1,0 – сценарий разрабатывается для нового объекта архитектурной подсветки.

$$Ц_{бс.6} = 38,93 \times 1,2 \times 0,947 \times 1,0 \times 1,0 = 44,24 \text{ тыс.руб.}$$

Расчет $Ц_{б.6}$ выполняется по формуле (4.8):

$$Ц_{б.6} = Ц_{бс.6} \times \sum_{i=1}^{N} (K_{4.6})_i ,$$

При этом применяем следующие понижающие коэффициенты на сценарии, согласно таблице 4.6.2:

i	1	2	3	4	5	6
$(K_{4.6})_i$	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,6

Расчетное количество сценариев при общем количестве сценариев, равном 6, составит:

$$\sum_{i=1}^{N} (K_{4.6})_i = (3 \times 1,0 + 2 \times 0,8 + 1,0 \times 0,6) = 5,2$$

Таким образом: $Ц_{б.6} = 44,24 \times 5,2 = 230,05$ тыс.руб.

Стоимость разработки проектной документации в текущем уровне цен определяется по формуле (4.1) «Общих указаний по применению Московских региональных рекомендаций. МРР-1.1-16» и составляет:

$$С_{пр(т)} = С_{пр(б)} \times К_{пер} = 230,05 \times 3,533 = 812,77 \text{ тыс.руб.}$$

$К_{пер}$ = 3,533 см. пример 1 Сборника

gost.e-ecolog.ru