

**КЛАССИФИКАЦИЯ, АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА,
ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТЬ
МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА МАТЕРИАЛАХ
ООО «АГРОТОРГ»**



ВВЕДЕНИЕ

Целью работы является разработка энергоэффективной системы освещения тоннелей участка Бибирево - Отрадное, с использованием энергосберегающих технологий.

Объект исследования составляет система освещения тоннелей участка Бибирево - Отрадное.

Предмет исследования составляют энергоэффективные источники освещения.

Для достижения цели следует решить ряд **задач**:

- ☐ Произвести расчет системы освещения и выбор источника света.
- ☐ Рассчитать значения электрических нагрузок; произвести выбор осветительных приборов, питающих линий и коммутационной аппаратуры; рассчитать и выбрать сечение кабелей и проводов.
- ☐ Разработать схему питания осветительной сети.
- ☐ Произвести выбор и расчет защитных устройств по условиям отключающей способности.
- ☐ Произвести технико-экономический расчет показателей предложенного проекта.



ВЫБОР ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Наименование помещения	Источник света	Обоснование
1	2	3
1 путь Бибирево Отрадное	LED	Значительная световая эффективность (от 60 лм/Вт и выше), существенная экономия электрической энергии
2 путь Бибирево Отрадное	LED	Значительная световая эффективность (от 60 лм/Вт и выше), существенная экономия электрической энергии



ВЫБОР НОРМИРОВАННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ И КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАПАСА

№	Наименование помещения	Нормированная освещенность, лк	Плоскость нормирования освещенности	Коэффициент запаса (Кз)
1	Тоннель перегонный ,тупиковый, соединительный	20	Уровень головок рельсов	1,5
2	Участок тоннеля длиной 25м перед платформой станции и после нее	60	Уровень головок рельсов	1,5



РАСЧЕТ ОСНОВНОГО ПОМЕЩЕНИЯ

№	Помещение	Высота, м	Размер, м (длина/ширина)	Площадь, м ²
1	1 путь Бибирево Отрадное	3	917/4.5	4126.5
2	2 путь Бибирево Отрадное	3	917/4.5	4126.5
3	Адаптационная зона тоннеля	3	25/4.5	112.5
4	Адаптационная зона тоннеля	3	25/4.5	112.5



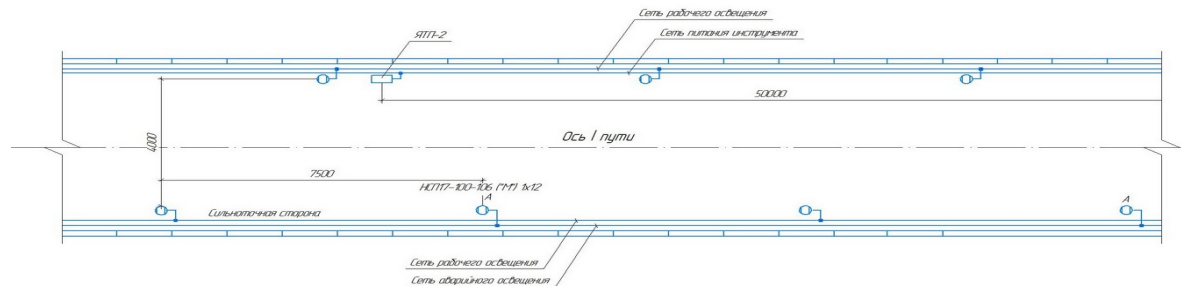
Результаты расчета освещенности в контрольных точках для основного участка

Контрольная точка	Расстояние до контрольной точки	Изолюксы E_i	Минимальная освещенность E_{min}
A	$d1 = 8.66$	0,7	3,46 лк
	$d2 = 8.66$	0,7	



ВЫБОР ТИПОВ СВЕТИЛЬНИКА

№	Наименование помещения	Тип светильника	Кривая силы света
1	1 путь Бибирево Отрадное	НСП17-100-106«М»,	С
2	2путь Бибирево Отрадное	НСП17-100-106«М»,	С
3	1 путь Бибирево Алтуфьево	НСП17-100-106«М»,	С
4	2 путь Бибирево Алтуфьево	НСП17-100-106«М»,	С





Выбор кабелей и проводов осветительной установки

Участок		Момент участка		Доп. потеря Напряжения, $\Delta U_{\text{уч}}$, %	Сечение по потере напряжения, мм ²	Принятый кабель, провод		Фактическая потеря напряжения, ΔU , %
Начало	Конец	М, кВт·м	Мпр, кВт·м			Марка	Сечение	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	PO1	1482	8906	8,87	13,94	ВВГнг-LS	(5 35)	3,53
PO 1	1	1207	1207	5,34	3,13	MI-FRHF	(4 10)	1,67
PO 1	2	1207	1207	5,34	3,13	MI-FRHF	(4 10)	1,67
ЯИ1	3	5010	5010	5,34	13,03	ПвБПнг(А)-HF	(4 25)	2,78
01	PO2	1972	11851	8,87	18,5	ВВГнг-LS	(5 2,5)	4,7
PO2	4	2434,8	2434,8	4,17	8,1	MI-FRHF	(4 10)	3,38

Перечень затрат инвестиционных издержек

FC _{об}	7 496 389, 84	(руб.)
FC _{осн}	41 634	(руб.)
FC _{тр}	527 661, 67	(руб.)
FC _{монт}	376 901, 2	(руб.)
FC _{проч}	1 124 458	(руб.)
FC _о	9 567 045	(руб.)

$FC_0 = 7496389,84+41634+527661,67+376901,2+1124458=9567045 \text{ (руб.)}$

Показатели экономического эффекта до и после реализации мероприятий

№ п/п	Показатели	До реализации	После реализации
1	Потребление электрической энергии системой освещения (в год), кВт*ч	945500	261100
2	Количество замененных ламп в течение года, шт.	4	1

Экономия эксплуатационных расходов от сокращения расхода электроэнергии



Экономия эксплуатационных расходов от сокращения потребления материалов



Суммарная экономия текущих расходов:



Эффективность проекта в зависимости от сценария

Сценарий	Вероятность реализации сценария, %	Фактор	Значение, % от плана	Ставка дисконтирования, %	ЧДД, тыс. рублей	Срок, окупаемости лет
Пессимистический	20	Выполнение графика проекта/Выполнение сроков поставки оборудования	95	14	25884 6,543	1,5
		Эффективность работы нового оборудования	98			
		Качество монтажных работ	90			
Оптимистический	30	Выполнение графика проекта	105	12,5	76025 0,89	1,2
		Эффективность работы нового оборудования	110			
		Качество монтажных работ	105			
Наиболее вероятный	50	Выполнение графика проекта	100	13	58937 6,973	1,4
		Эффективность работы нового оборудования	100			
		Качество монтажных работ	100			



МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ТОННЕЛЯ



Спецодежда для монтажа светодиодных светильников

ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Операция	Периодичность проверки	Пояснение
1. Осмотр и чистка оборудования и сетей	Не реже 1 раза в 3 месяца	Проводят в сроки в зависимости от местных условий
2. Проверка		
Автоматов и системы аварийного освещения	Не реже 1 раза в 3 месяца в дневное время	При отключении общего освещения от питающей сети автомат должен включить аварийное освещение от независимого источника питания
Стационарного оборудования и электропроводки рабочего и аварийного освещения	1 раз в год	Проверяют соответствие номинальных токов расцепителей и плавких вставок расчетным
Изоляции проводов и кабелей	1 раз в 3 года	Производят измерение нагрузок и напряжений в узловых и конечных точках. Проводят испытание и измеряют сопротивление изоляции
3. Чистка ламп и осветительной арматуры	Сроки определяют в зависимости от местных условий	Одновременно проверяют наличие в светильниках стекол, решеток, сеток, состояние уплотнений в светильниках специального исполнения и т.д.
4. Чистка стекол световых проемов помещений	Не реже 2 раз в год Не реже 4 раз в год	Чистку проводят: В помещениях с незначительным выделением пыли, дыма и копоти В помещениях со значительным выделением пыли, дыма и копоти
5. Испытание изоляции стационарных трансформаторов со вторичным напряжением 12-42 В	Не реже 1 раза в год	Испытание изоляции переносных трансформаторов производят 1 раз в месяц
6. Контроль уровня освещенности	Не реже 1 раза в год	Проверяют общую освещенность помещения и освещенность в контрольных точках



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате приведения расчета экономических показателей было установлено, что срок окупаемости предложенного проекта 1,2-1,5 года, к тому же, ЧДД больше 0, то есть проект экономически эффективен.

Все параметры системы освещения, полученные в процессе расчета, полностью удовлетворяют нормированным требованиям.

спроектированная система освещения может считаться пригодной для практического применения в тоннелях метрополитена.

Проведен анализ существующих проблем в системе освещения тоннелей участка Бибирево – Отрадное и разработаны основные меры безопасности при обслуживании осветительной сети тоннеля.