

## **Технико-экономическое обоснование**

применения светодиодных коммутаторных ламп СКЛ-ВНИИЖТ производства ЗАО «НПЦ «АТ Транс» вместо традиционных коммутаторных ламп типа КМ-24/35 и КМ-24/90

### **1. Краткое описание преимуществ применения светодиодных коммутаторных ламп СКЛ-ВНИИЖТ производства ЗАО «НПЦ «АТ Транс»**

Применение светодиодных коммутаторных ламп СКЛ-ВНИИЖТ производства ЗАО «НПЦ «АТ Транс» вместо традиционных коммутаторных ламп типа КМ-24/35 и КМ-24/90 позволит:

1. снизить потребление электроэнергии пульт-табло и пульт-манипуляторов постов ЭЦ в 10 раз за счет снижения питающего тока;
2. увеличить срок службы ламп до 10 лет и более в соответствии со сроком службы светодиодов;
3. улучшить видимость и различимость индикации в 5 раз за счет концентрации излучения;
4. защититься от перепадов напряжения в сети и импульсных помех за счет встроенного фильтра;
5. исключить применение светофильтров за счет применения цветных светодиодов.
6. снизить в эксплуатационные расходы на обслуживание в 4 раза.
7. окупить вложенные средства в течении одного года.

## **2. Основные положения оценки экономической эффективности замены традиционных коммутаторных ламп типа КМ-24/35 и КМ-24/90 на светодиодные коммутаторные лампы СКЛ-ВНИИЖТ**

При расчёте экономической эффективности замены традиционных коммутаторных ламп типа КМ-24/35 и КМ-24/90 на светодиодные коммутаторные лампы СКЛ-ВНИИЖТ

использованы:

- действующая «Методика оценки инвестиционных проектов на предприятиях Свердловской железной дороги»;
- «Отраслевые нормы времени на техническое обслуживание устройств сигнализации, централизации и блокировки» № Р-200у от 03.03.2003.

**Структура экономического расчёта включает в себя:**

- расчёт единовременных капитальных затрат;
- расчёт текущих (эксплуатационных затрат);
- расчёт экономического эффекта, чистого дисконтированного дохода, срока окупаемости

## **3. Формулы для расчёта показателей экономической эффективности**

Чистый доход – **ЧД** ; Чистый дисконтированный доход **ЧДД**

$$\mathbf{ЧД = (\Delta Э - \Delta С) ; ЧДД = (\Delta Э - \Delta С) / (1 + E + Z)}$$

**$\Delta Э$**  – результаты, достигаемые на **t** шаге; **E** – норма дисконта

**$\Delta С$**  – инвестиционные затраты; **Z** – рисковая поправка; **t** – горизонт расчёта

#### 4. Обоснование экономической целесообразности

##### 4.1. Расчет текущих издержек на эксплуатацию коммутаторных ламп типа КМ-24/35 и КМ-24/90

$$\mathbf{\mathcal{E}_{лк}^k = A_{рлк} + T_{рлк} + Z_{лк}} \text{ где}$$

$A_{рлк}$  - Эксплуатационные расходы на потребление электроэнергии

$T_{рлк}$  - Трудозатраты на техническое обслуживание

$Z_{лк}$  - Затраты на материалы при тех. обслуживании

Потребляемая энергия  $P_{лк}$  одной коммутаторной лампы типа КМ-24/35 и КМ-24/90 2,16 Вт/час;

$$\mathbf{P_{лк} = 2,16 \text{ Вт} / 1000 * 20 \text{ часов} * 365 \text{ дней} = 15,77 \text{ кВт} / \text{год};}$$

(20 часов работы в сутки, 365 дней в году)

Эксплуатационные расходы на потребление электроэнергии  $P_{лк} = 15,77$  кВт в год по цене электроэнергии  $L$  за 1кВт = 1,16 руб. (отпускная цена «СвердловЭнерго» для нужд СвЖД)

$$\mathbf{A_{рлк} = P_{лк} * L = 15,77 * 1,16 = 18,29 \text{ руб. в год}}$$

Трудозатраты на техническое обслуживание лампы

$$\mathbf{T_{рлк} = N_{лк} * T * C}$$

где:

$T_{рлк}$  – трудозатраты на техническое обслуживание в год

$N_{лк}$  - периодичность выполняемых работ в год

$T$  – норма времени на обслуживание

$C$  - стоимость рабочего часа

$\mathcal{C}$  – цена лампы

$$\mathbf{T_{рлк} = N_{лк} * T * C = 4,0 * 0,56 * 105,88 = 237,17 \text{ руб./ год}}$$

Затраты на материалы при техническом обслуживании лампы

$$\mathbf{Z_{лк} = N_{лк} * T * \mathcal{C} = 4,0 * 0,56 * 15 = 33,60 \text{ руб./ год}}$$

Затраты на эксплуатацию коммутаторной лампы за год

$$\mathbf{\mathcal{E}_{лк}^k = A_{рлк} + T_{рлк} + \mathcal{Z}_{лк} = 18,29 + 237,17 + 33,60 = 289 \text{ руб/год}}$$

4.2. Расчет текущих издержек при применении светодиодных коммутаторных ламп СКЛ-ВНИИЖТ

$$\mathbf{\mathcal{E}_{скл}^k = A_{рскл} + T_{рскл} + \mathcal{Z}_{скл} \text{ где}}$$

$A_{рскл}$  - Эксплуатационные расходы на потребление электроэнергии

$T_{рскл}$  - Трудозатраты на техническое обслуживание

$\mathcal{Z}_{скл}$  - Затраты на материалы при тех. обслуживании

Потребляемая энергия  $P_{скл}$  одной светодиодной коммутаторной лампы СКЛ-ВНИИЖТ 0,24 Вт/час;

$$\mathbf{P_{скл} = 0,24 \text{ Вт} / 1000 * 20 \text{ часов} * 365 \text{ дней} = 1,72 \text{ кВт} / \text{год};}$$

(20 часов работы в сутки, 365 дней в году)

Эксплуатационные расходы на потребление электроэнергии  $P_{скл} = 1,72$  кВт в год по цене электроэнергии  $L$  за 1кВт = 1,16 руб. (отпускная цена «СвердловЭнерго» для нужд СвЖД)

$$\mathbf{A_{рскл} = P_{скл} * L = 1,72 * 1,16 = 2,00 \text{ руб. в год}}$$

Трудозатраты на техническое обслуживание СКЛ-ВНИИЖТ

$$\mathbf{T_{рскл} = N_{скл} * T * C}$$

где:

$T_{рскл}$  – трудозатраты на техническое обслуживание в год

$N_{скл}$  - периодичность выполняемых работ в год  $N_{скл} = 0$

$T$  – норма времени на обслуживание

$C$  - стоимость рабочего часа

$\mathcal{Z}$  – цена лампы

$$\mathbf{T_{рскл} = 0}$$

Затраты на материалы при техническом обслуживании СКЛ-ВНИИЖТ

$$\mathbf{\mathcal{Z}_{скл} = N_{скл} * T * \mathcal{Z} = 0}$$

Затраты на эксплуатацию светодиодной коммутаторной лампы

СКЛ-ВНИИЖТ за год

$$\mathbf{\mathcal{E}_{\text{СКС}}^{\text{К}} = \mathbf{A_{\text{рСКС}}} + \mathbf{T_{\text{рСКС}}} + \mathbf{З_{\text{СКС}}} = \mathbf{2,00 \text{ руб./год}}$$

**Экономия эксплуатационных расходов в результате установки светодиодной коммутаторной лампы СКЛ-ВНИИЖТ вместо лампы типа КМ-24/35 и КМ-24/90 за год:**

$$\mathbf{\Delta \mathcal{E} = (\mathcal{E}_{\text{лк}}^{\text{К}} - \mathcal{E}_{\text{СКС}}^{\text{К}}) = \mathbf{289,00 - 2,00 = 287,00 \text{ руб. / год}}$$

$$\mathbf{\Delta \mathcal{C} = (\mathcal{C}_{\text{лк}} - \mathcal{C}_{\text{СКС}}) = \mathbf{15,0 - 116,0 = 101,0 \text{ руб.}}$$

где:

$\mathcal{C}_{\text{лк}}$  – Цена лампы типа КМ-24/35 и КМ-24  $\mathcal{C}_{\text{лк}} = 15,0 \text{ руб.}$

$\mathcal{C}_{\text{СКС}}$  – Цена светодиодной коммутаторной лампы СКЛ-ВНИИЖТ

$$\mathcal{C}_{\text{СКС}} = 116,0 \text{ руб.}$$

## **5. Расчёт оценочных показателей**

5.1. Чистый доход первого года работы СКЛ-ВНИИЖТ

$$\mathbf{\mathcal{ЧД}_1 = \Delta \mathcal{E} - \Delta \mathcal{C} = \mathbf{287,00 - 101,0 = 186,00 \text{ руб.}}$$

$$\mathbf{\mathcal{ЧД}_2 = \Delta \mathcal{E} - \mathcal{ЧД}_1 / (1 + \mu)}$$

где  $\mu$  - индекс дефлятор (2008 год  $\mu = 1,09$ ; 2009 – 1,08; 2010 – 1,07; 2011 – 1,06; с 2012 года и до конца срока службы СКЛ-ВНИИЖТ принимаем рост инфляции равным 3% т.е.  $\mu = 1,03$ )

Горизонт расчета принимаем равным сроку службы СКЛ-ВНИИЖТ – 10 лет

$$\mathbf{\mathcal{ЧД}_{10} = (\Delta \mathcal{E}_1 - \Delta \mathcal{C}) + (\Delta \mathcal{E}_2 - \mathcal{ЧД}_1 / (1 + \mu)) +$$
$$\mathbf{+ (\Delta \mathcal{E}_3 - \mathcal{ЧД}_2 / (1 + \mu)) + (\Delta \mathcal{E}_4 - \mathcal{ЧД}_3 / (1 + \mu)) + \dots (\Delta \mathcal{E}_{10} - \mathcal{ЧД}_9 / (1 + \mu)) = \mathbf{1951,99 \text{ руб.,}}$$

5.2. Чистый дисконтированный доход

$$\mathbf{\mathcal{ЧДД} = (\Delta \mathcal{E} - \Delta \mathcal{C}) / (1 + E + z)}$$

$E$  – норма дисконта = 0,12

$z$  - рисковая поправка = 0,03

**$ЧДД_{10} = 1697,38$  руб.**

### **5.3. Срок окупаемости инвестиций**

Затраты на замену ламп типа КМ-24/35 и КМ-24/90 на светодиодные коммутаторные лампы СКЛ-ВНИИЖТ окупаются за **первый** год эксплуатации. На протяжении срока службы (10 лет) экономятся средства порядка **1,7 тыс. руб. на одну лампу.**