

В. Г. ЧЕРНОМАШЕНЦЕВ, кандидат технических наук; доцент, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель; В. В. БАЛАХОНОВ, начальник службы локомотивного хозяйства; В. Н. ШУБАДЕРОВ, главный инженер службы электроснабжения; С. А. ОЛЬШЕВСКИЙ, начальник Лидского локомотивного депо Белорусской железной дороги.

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЕМКОСТИ КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА В ЛОКОМОТИВНОМ ДЕПО БАРАНОВИЧИ

Рассматриваются вопросы определения коэффициентов электроемкости капитальных ремонтов ЭПС в локомотивном депо Барановичи Белорусской железной дороги и методика нормирования расхода электроэнергии на эти ремонты.

В силу ряда объективных причин Белорусская железная дорога начала осуществлять капитальные ремонты электровозов ВЛ80^С, ЧС4^Т и мотор-вагонных секций ЭР9 в локомотивном депо Барановичи. Для определения объемов ремонта в данном депо за определенный период необходимо иметь коэффициенты электроемкости любых видов ремонта ЭПС [1]. Существующая методика нормирования расхода электроэнергии предусматривает только отмеченные коэффициенты для текущих ремонтов, технических осмотров и экипировки локомотивов [2].

Выполнение капитальных ремонтов ЭПС в условиях депо Барановичи изменило его энергетическую вооруженность и привело к внедрению более сложных технологических процессов по отношению к другим аналогичным предприятиям. При этом возникла настоятельная потребность разработки коэффициентов электроемкости капитальных ремонтов для определения объемов работы депо и, в конечном итоге, – норм расхода электроэнергии.

Анализ технологического процесса капитального ремонта КР1 i -й серии ЭПС показывает, что данный ремонт включает в себя полностью объем текущего ремонта ТР3 плюс дополнение к указанному объему, обусловленное правилами капитального ремонта и другими нормативными документами, т.е.

$$A_{\text{КР1}(i)} = A_{\text{ТР3}(i)} + \Delta A_{\text{КР1}(i)}.$$

С учетом отмеченного расход электроэнергии на капитальный ремонт КР1 одного электровоза i -й серии составит $W_{\text{КР1}(i)} = W_{\text{ТР3}(i)} + \Delta W_{\text{КР1}(i)}$, где $\Delta W_{\text{КР1}(i)}$ – дополнительный расход электроэнергии по отношению к расходу при ТР3, вызванный капитальным ремонтом электровоза i -й серии.

Величина $\Delta W_{\text{КР1}(i)}$ определяется на основе тех-

нологии, перечня технологических операций КР1, не входящих в ТР3 и утвержденных режимов эксплуатации оборудования. Зная число капитальных ремонтов в году $n_{\text{КР1}(i)}$ электровозов i -й серии, можно определить по отношению к ТР3 годовой дополнительный расход электроэнергии по депо

$$\Delta W_{\text{КР1 депо}} = \sum_{i=1}^n (\Delta W_{\text{КР1}} n_{\text{КР1}})_i,$$

где n – количество серий ЭПС, подлежащих ремонту КР1.

Аналогично для капитального ремонта КР2 определяется дополнительный расход электроэнергии по депо $\Delta W_{\text{КР2 депо}}$. Суммарный дополнительный расход за год

$$\Delta W_{\text{КР депо}} = \Delta W_{\text{КР1 депо}} + \Delta W_{\text{КР2 депо}}.$$

Депо Барановичи, кроме всех видов ремонта ЭПС, производит также ремонт ряда агрегатов для других линейных предприятий Белорусской железной дороги, расходуя на это электроэнергию $W_{\text{лин}}$.

Коэффициенты электроемкости капитальных ремонтов ЭПС не зависят от годовых объемов работы депо и определяются только один раз. Для определения данных коэффициентов необходимо иметь общий годовой расход электроэнергии на производственные цели в депо без учета расхода в котельной:

$$W_{\text{произ.депо}} = W_{\text{пост}} + H_{\text{ср.техн}} n_y,$$

где $W_{\text{пост}}$ – постоянная составляющая годового расхода, обусловленная освещением, вентиляцией, тепловыми завесами и т.д. Величины $W_{\text{произ.депо}}$ и $W_{\text{пост}}$ определяются на основании расчетов расхода электроэнергии по всем структурным подразделениям депо за исключением котельной, столовой, общежития и дома отдыха локомотивных бригад. Расчет этот выполняется с учетом установленной мощности оборудования, времени его работы и

коэффициента использования; $H_{\text{ср.техн}}$ - среднегодовая технологическая норма расхода электроэнергии по депо; n_y - годовой объем ремонта депо, усл. лок.

При замене капитальных ремонтов на ремонт ТРЗ получаем годовой объем n'_y . Тогда среднегодовая технологическая норма

$$H_{\text{ср.техн}} = \frac{(W_{\text{произ.депо}} - \Delta W_{\text{КРдепо}} - W_{\text{лин}}) - W_{\text{пост}}}{n'_y}$$

Зная величину $H_{\text{ср.техн}}$, можно определить действительный годовой объем работы депо с учетом капитальных ремонтов ЭПС и ремонта агрегатов на линию:

$$n_y = \frac{W_{\text{произ.депо}} - W_{\text{пост}}}{H_{\text{ср.техн}}}$$

По величине $W_{\text{произ.депо}}$ и n_y рассчитывается среднегодовая общепроизводственная норма расхода электроэнергии для депо H_r , кВт·ч/усл.лок.,

$$H_r = \frac{W_{\text{произ.депо}}}{n_y}$$

Коэффициент электроемкости капитального ремонта КР1 для i -й серии ЭПС

$$k_{\text{ЭТРЗ}(i)} = \frac{k_{\text{ЭТРЗ}(i)} H_r + \Delta W_{\text{КР1}(i)} + \Delta H_{\text{пост.КР1}(i)}}{H_r},$$

где $k_{\text{ЭТРЗ}(i)}$ - коэффициент электроемкости i -й серии ЭПС при ремонте ТРЗ; $\Delta H_{\text{пост.КР1}(i)}$ - увеличение удельной постоянной составляющей расхода электроэнергии из-за того, что при КР1 ЭПС i -й серии находится в ремонте большее количество суток, чем при ТРЗ. По технологическому графику известна длительность ремонтов $T_{\text{КР1}}$ и $T_{\text{ТРЗ}}$ в сутках при КР1 и ТРЗ. Тогда для i -й серии ЭПС

$$\Delta H_{\text{пост.КР1}(i)} = \frac{W_{\text{пост}}}{n_y} \left(\frac{T_{\text{КР1}(i)} - T_{\text{ТРЗ}(i)}}{T_{\text{ТРЗ}(i)}} \right).$$

По аналогичной методике рассчитывается коэффициент электроемкости $k_{\text{ЭКР2}(i)}$ капитального ремонта КР2 для i -й серии ЭПС.

Действительный годовой объем работы депо n_y в последующем определяется только через натурные показатели ремонта и коэффициенты их электроемкости. При этом необходимо учитывать ремонт в депо агрегатов для других предприятий Белорусской железной дороги. Коэффициент электроемкости ремонта i -го агрегата

$$k_{\text{Э.агр}(i)} = \frac{W_{\text{агр}(i)}}{H_r},$$

где $W_{\text{агр}(i)}$ - расход электроэнергии на ремонт i -го агрегата, определяемый расчетом на основе перечня технологических операций, установленной мощности оборудования и коэффициентов спроса и использования.

Годовой расход электроэнергии на производственные цели (кроме котельной) и годовой объем работы депо определяют общепроизводственную норму расхода электроэнергии, величина которой зависит от уровня электровооруженности труда, удельных затрат труда и ряда других факторов.

Разрешенный расход электроэнергии для депо на планируемый период (без учета котельной, столовой, общежития и дома отдыха локомотивных бригад)

$$W_{\text{разр}} = H_r n_{y,\text{пл}},$$

где $n_{y,\text{пл}}$ - объем работы депо на планируемый период, усл. лок.

Расход энергоресурсов в котельной, в том числе и электроэнергии, планируется отдельно, а подразделения (столовая, общежитие, дом отдыха локомотивных бригад) относятся к коммунально-бытовым структурам и для них устанавливается предельный уровень потребления ТЭР [1].

С учетом коэффициентов сезонности среднегодовая общепроизводственная норма представляется поквартально на планируемый период, при этом указанные коэффициенты определяются на основе статистических данных расхода электроэнергии в депо за последние пять лет.

Расчетные значения среднегодовой общепроизводственной нормы H_r , квартальных норм $H_{\text{кв.}i}$ и разрешенного расхода электроэнергии $W_{\text{разр}}$ согласуются в Комитете по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь и утверждаются руководством Белорусской железной дороги. При этом необходимо, чтобы утверждаемая норма отражала в себе Государственное задание по снижению расхода ТЭР на Белорусской железной дороге, а представляемые организационно-технические мероприятия по экономии ТЭР обеспечивали данное уменьшение потребления электроэнергии. Экономия электроэнергии от внедрения указанных мероприятий должна быть равной

$$\Delta \text{Э} = (H_{\text{факт}(n-1)} - H_{\text{Г}(n)}) \cdot n_{y,\text{пл}},$$

где $H_{\text{Г}(n)}$ и $n_{y,\text{пл}}$ - утверждаемые норма и объем работы депо на планируемый год; $H_{\text{факт}(n-1)}$ - фактическая норма за предыдущий год.

При существующем технологическом процессе ремонта ЭПС величина $H_{\text{Г}(n)}$ зависит от годового объема работы депо $n_{y,\text{пл}}$, а именно - с ростом $n_{y,\text{пл}}$ уменьшается $H_{\text{Г}(n)}$

$$H_{г(п)} = \frac{W_{\text{пост}}}{n_{у.пл}} + H_{\text{ср.техн.}}$$

За счет совершенствования технологического процесса ремонта локомотивов депо обязано изыскивать пути экономии расхода ТЭР, что приведет к уменьшению величины $H_{\text{ср.техн.}}$.

Зависимость фактической общепроизводственной нормы расхода электроэнергии от годовых объемов работы депо за последние 4 года представлена на рисунке 1, анализ которого хорошо подтверждает на практике вышеперечисленную зависимость $H_{г(п)} = f(n_{у.пл})$.

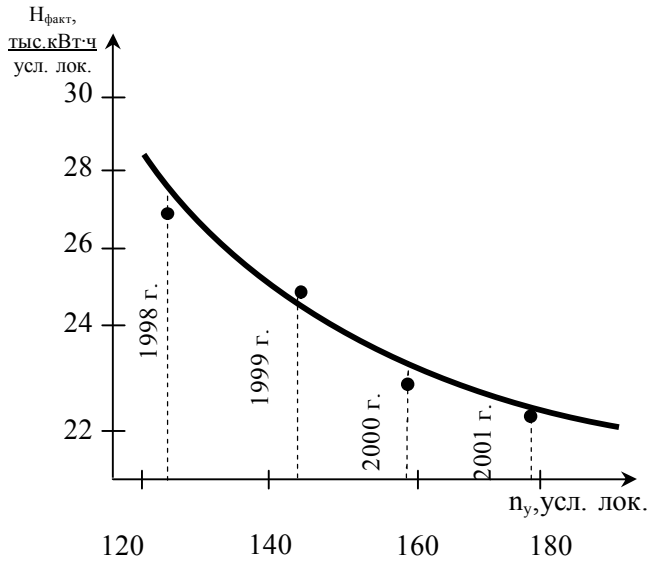


Рисунок 1 – Зависимость $H_{\text{факт}} = f(n_{у})$

Касаясь вопроса экономии электрической энергии в депо, необходимо отметить, что по постановлению Министерства экономики Республики

Получено 28.09.2001

V.G. Chernomashentsev, V.V. Balakhonov, V.N. Shubadyorov, S.A. Olshevsky. Definition of electroconsumption of capital repairs of rolling stock.

Problems of definition of electroconsumption of capital repairs coefficients of rolling stock and methods normalizing of consumption electrical power on it's repairs is analysing.

Беларусь Государственное задание по снижению расхода ТЭР на Белорусской железной дороге связано с показателем энергосбережения, который определяется как разность между темпами изменения суммарного потребления ТЭР (обобщенных энергозатрат) и объемом промышленного производства к уровню предыдущего года. При этом объем производства рекомендуется выражать в стоимостном виде.

Однако выполнение этого показателя в локомотивном депо Барановичи не совсем соответствует государственным интересам. Белорусская железная дорога заинтересована уменьшать стоимость капитальных ремонтов ЭПС за счет сокращения поставок комплектующих из других государств и производства этих комплектующих своими силами. Последнее приводит к росту расхода электроэнергии и ухудшению показателя энергосбережения.

Отмеченное вызывает необходимость ставить вопрос перед вышестоящими органами об изменении структуры данного показателя для локомотивного депо Барановичи.

Список литературы

- 1 Положение по нормированию расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве республики Беларусь. Минск, 1999.
- 2 Методика определения норм расхода электроэнергии на эксплуатационные нужды объектов локомотивного хозяйства и планирования затрат на ее потребление. МПС. М., 1999.