**МПС РФ**

**РГУПС**

**Кафедра экономики транспорта**

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**На тему: ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЙ**

**ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ**

**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО УЧАСТКА НА**

**ПЕРЕМЕННОМ ОДНОФАЗНОМ ТОКЕ**

**ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ И**

**ПОСТОЯННОМ ТОКЕ**

**Выполнил студент группы 97-ЭМ-7110 Чунчуков В.Н.**

**Проверил руководитель доцент к.т.н.**

**Санникова Л.В.**

**Ростов-на-Дону**

**2001 – 2002 гг.**

**Содержание**

Введение ……………………………………………………. 2

Задание ……………………………………………………. 3

Расчётная часть …………………………………………….. 5

Расчёт технико-эксплутационных показателей по вариантам

электрической тяги на переменном и постоянном токе …….……… 5

Расчёт стоимостных показателей по вариантам электрификации

на переменном и постоянном токе ………………………………….. 12

Расчёт приведённых строительно-эксплуатационных затрат и

годового сравнительного экономического эффекта ………………… 17

Заключение …………………………………………………… 19

Список литературы …………………………………………… 20

**ВВЕДЕНИЕ**

Железная дорога является основным хозяйственным звеном в отраслевой структуре железнодорожного транспорта. В ее функции входит разработка плановых заданий по перевозочной деятельности, а также финансирование и развитие материально-технической базы отраслевых производственных объединений с целью качественного удовлетворения потребностей в перевозках грузов и пассажиров, повышения эффективности перевозочной работы на основе обновления техники и сокращения материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Железные дороги и некоторые другие виды транспорта являются федеральной, государственной собственностью с регулируемыми тарифами на перевозки по основной деятельности. От слаженной работы транспорта зависит экономическая и технологическая эффективность и функционирование отраслей промышленности, сельского хозяйства, деятельности всех структур с различной формой собственности. В конечном счёте транспорт обеспечивает жизнеспособность и жизнедеятельность общества, государства и его экономические отношения и взаимодействия с транспортом и народным хозяйством стран ближнего и дальнего зарубежья.

Выбор эффективного вида транспорта в условиях конкуренции производится на основе технико-экономических расчётов с учётом конкретных требований рынка на перевозки. При использовании железнодорожного транспорта необходимо учитывать следующие особенности и преимущества технико-экономических характеристик:

регулярность грузовых и пассажирских перевозок независимо от климатических условий, времени года и суток;

высокая пропускная и провозная способность, исчисляемая десятками миллионов тонн грузов и миллионами пассажиров в год в каждом направлении;

как правило, более короткий путь движения грузов по сравнению с речным, морским транспортом, сравнительно невысокая себестоимость перевозок груз и пассажиров;

более высокая скорость доставки грузов по сравнению с речным транспортом и высокая манёвренность в использовании подвижного состава (возможность регулировки вагонного парка, изменения направления грузопотоков и т. п.);

высокая эффективность при перевозках массовых грузов на большие и средние расстояния, особенно маршрутами.

Однако, учитывая большие капитальные вложения при строительстве железных дорог, наиболее эффективно их использовать при значительной концентрации грузовых и пассажирских потоков.

**ЗАДАНИЕ**

**Исходные данные для расчёта технико-экономических показателей**

Эксплуатационная длина линии, L – 450 км;

Грузонапряжённость в грузовом направлении Ггр – 36 млн.ткм на 1 км линии;

Грузонапряжённость в порожнем направлении Гпор – 24 млн.ткм на 1 км линии;

Коэффициент неравномерности движения поездов во времени k – 1,2;

Коэффициент, учитывающий вспомогательный пробег электровоза к поездному k в об – 1,18;

Коэффициент, учитывающий вспомогательный линейный пробег электровоза к поездному k в лин – 1,14;

Средняя нагрузка четырехосного вагона в гружёном состоянии m в – 42,8 т/вагон;

Количество остановок по смене локомотивных бригад на участке обращения локомотивов n – 3.

**Исходные данные по вариантам электрификации для расчёта технико-эксплуатационных показателей и расходов на электроэнергию**

Участковая скорость:

Переменный ток V уч - 49 км/ч;

Постоянный ток V уч - 46 км/ч.

Вес поезда брутто:

Переменный ток Q бр – 4690 т;

Постоянный ток Q бр – 4200 т.

Вес поезда нетто:

Переменный ток Q н – 3600 т;

Постоянный ток Q н – 3230.

Норма расхода электроэнергии на 10000 ткм брутто:

Переменный ток d – 132 кВтхч;

Постоянный ток d – 134 кВтхч.

Стоимость 1 кВтхч электроэнергии для тяги поездов – 30 коп.

**Исходные данные для расчёта капитальных вложений**

Стоимость четырёхосного вагона:

Переменный ток – 140 тыс.руб;

Постоянный ток – 140 тыс.руб.

Стоимость электровоза:

Переменный ток – 3300 тыс.руб;

Постоянный ток – 2890 тыс.руб.

Стоимость электрификации двухпутной линии, тыс.руб. на 1 км эксплуатационной длины:

сооружение контактной сети

Переменный ток – 300;

Постоянный ток – 360;

реконструкция линий связи

Переменный ток – 160;

Постоянный ток – 70;

реконструкция устройств СЦБ

Переменный ток – 60;

Постоянный ток – 36;

энергоучастки и прочие устройства

Переменный ток – 62;

Постоянный ток – 62;

жилищное строительство

Переменный ток – 90;

Постоянный ток – 90;

сооружение тяговых подстанций

Переменный ток – 160;

Постоянный ток – 240.

**Исходные данные для расчёта эксплутационных расходов**

Расходы на содержание, ремонт и амортизацию устройств электроснабжения:

Переменный ток – 33 тыс.руб. на 1 км развёрнутой линии;

Постоянный ток – 44 тыс.руб. на 1 км развёрнутой линии.

Стоимость всех видов ремонта электровоза, отнесённая на 1 км пробега:

Переменный ток – 110 коп.;

Постоянный ток – 100 коп.

Стоимость экипировки электровоза с учётом затрат на материалы, смазку, а также содержание и ремонт экипировочных устройств:

Переменный ток – 240 руб. на 1000 локомотиво-ч;

Постоянный ток – 240 руб. на 1000 локомотиво-ч.

**РАСЧЁТНАЯ ЧАСТЬ**

**I. Расчёт технико-эксплутационных показателей по вариантам электрической тяги на переменном и постоянном токе.**

1. Размеры движения N, пар поездов в сутки, рассчитываются по формуле:

Ггр

;

N =

Qн · 365

где Ггр – грузонапряжённость железнодорожной линии в грузовом

направлении, млн.ткм нетто на 1 км линии в год;

Qн – вес поезда нетто, т;

365 – количество дней в году.

Подставляем данные.

* 1. Для переменного тока:

36000000

= 27, 397

;

N =

3600 · 365

1.2. Для постоянного тока:

36000000

= 30,563

N =

3230 · 365

В результате расчёта получилось количество грузовых поездов в сутки в грузовом направлении, что в данном случае соответствует количеству пар поездов в сутки, поскольку локомотивы, отправленные в грузовом направлении, вернутся в таком же количестве обратно в порожнем направлении.

2. Оборот локомотива Ол, ч, определяется по формуле:

2L

+ tосн + tоб + tсм · n

;

Ол = =

Vуч

где L – длина участка обращения локомотивов, км;

tосн – простой локомотива в пункте приписки, ч ,

принимаемый равным 2,5 ч;

tоб – простой локомотива в пункте оборота, ч ,

принимаемый равным 1 ч;

tсм – простой локомотива при смене бригад, ч ,

принимаемый равным 0,33 ч;

n – количество остановок по смене локомотивных бригад в пути

следования по участку обращения за полный оборот.

* 1. Для переменного тока:

2 · 450

+ 2,5 + 1 + 0,33 · 3 = 22,857 ч ;

;

Ол = =

49

* 1. Для постоянного тока:

2 · 450

+ 2,5 + 1 + 0,33 · 3 = 24,055 ч

Ол = =

46

3. Среднесуточный пробег электровозов Sл, км/сут. Рассчитывается по формуле:

24

;

Sл = 2L

Qл

где 24 – количество часов в сутках.

3.1 Для переменного тока:

24

= 944,992 км/сут. ;

Sл = 2 · 450 ·

22,857

3.2 Для постоянного тока:

24

= 897,934 км/сут.

Sл = 2 · 450 ·

24,055

4. Эксплуатируемый парк локомотивов Мэ с учётом неравномерности движения поездов определяется по формуле:

N k kв лин Ол

;

Мэ =

24

где N – количество пар поездов, обращающихся в сутки;

k – коэффициент неравномерности движения поездов;

kв лин – коэффициент вспомогательного пробега.

4.1 Для переменного тока:

27,39 · 1,2 · 1,14 · 22,86

= 35,695 ≈ 36 лок.;

Мэ =

24

4.2 Для постоянного тока:

30,54 · 1,2 · 1,14 · 24,06

= 41,869 ≈ 42 лок.

Мэ =

24

5. Объём работы Σ Plбр , ткм брутто, включает тонно-километры нетто и тонно-километры тары и определяется в данном случае следующим образом.

Рассчитывается отношение веса поезда брутто к весу поезда нетто. Грузонапряжённость брутто в гружёном направлении – это величина, равная произведению данного расчётного коэффициента на грузонапряжённость нетто. Разность грузонапряжённости брутто и нетто даёт тонно-километры тары, приходящиеся на 1 км линии. Эта величина при равенстве вагонопотоков в грузовом в грузовом и порожнем направлении будет одинакова для каждого направления. Поэтому грузонапряжённость брутто на 1 км линии в порожнем направлении составит сумму заданной грузонапряжённости нетто в этом направлении и тонно-километров тары на 1 км линии. Суммарная грузонапряжённость брутто в т/км в год в грузовом и порожнем направлении, умноженная на всю эксплуатационную длину линии, даст объём работы Σ Plбр, млн. ткм брутто.

В общем виде расчётная формула следующая:

1. Qбр

Σ Plбр = [ Ггр

+ Гпвр + ( Ггр

– Ггр ) ] L

Qл Qн

Данная формула легко преобразуется к виду, удобному для выполнения расчётов:

Qбр

Σ Plбр = [ Ггр ( 2

– 1 ) + Гпор ] L ;

Qн

где Гпор – грузонапряжённость в порожнем направлении, млн.ткм/км;

Qбр – вес поезда брутто, т.

Подставляем данные и производим расчёт.

Для переменного тока:

4690

– 1) + 24] ∙ 450 = 36810 млн. ткм брутто ;

Σ Plбр = [ 36 ( 2 ∙

3600

Для постоянного тока:

4200

– 1) + 24] ∙ 450 = 36730,031 млн. ткм брутто

Σ Plбр = [ 36 ( 2 ∙

3230

6. Производительность локомотивов Плок , ткм брутто в сутки на один локомотив эксплуатируемого парка, рассчитывается по формуле:

∑Plбр

;

Плок = =

Мэ · 365

где Мэ – эксплуатируемый парк локомотивов.

Для переменного тока:

36810000000

= 2825303,721 ткм брутто

Плок = =

36 · 365

Для постоянного тока:

36730030960

= 2403461,525 ткм брутто

Плок = =

42 · 365

7. Общий пробег локомотивов MS , тыс. локомотиво-км в год можно считать по формуле:

2L Гр kв об

;

MS = =

Qн

где kв об – коэффициент вспомогательного пробега.

Для переменного тока:

2 ∙ 450 ∙ 36000000 · 1,8

= 10620 тыс. локомотиво-км

MS = =

3600

Для постоянного тока:

2 ∙ 450 ∙ 24000000 · 1,8

= 11836,53 тыс. локомотиво-км

MS = =

3230

8. Суточная потребность в четырёхосных вагонах, находящихся в пути с участковой скоростью, с учётом неравномерности движения поездов определяется по формуле:

Гр 2L k

;

В =

mв Vуч ∙ 24 ∙ 365

где Vуч – участковая скорость, км/ч;

mв – средняя нагрузка на один четырёхосный вагон, т.

Для переменного тока:

36000000 ∙ 450 ∙ 2 ∙ 1,2

= 2116,324702 ≈ 2117 ваг.

В =

42,8 ∙ 49 ∙ 24 ∙ 365

Для постоянного тока:

36000000 ∙ 450 ∙ 2 ∙ 1,2

= 2254,345878 ≈ 2255 ваг.

В =

42,8 ∙ 46 ∙ 24 ∙ 365

яв

лб

9. Количество локомотивных бригад Ч с учётом явочного контингента при сменном обслуживании локомотивов определяется по формуле:

∑М Sлин

;

=

яв

лб

Ч

12 Lбр

где ∑М Sлин – линейный пробег электровозов за год на полном

участке обращения, локомотиво-км;

Lбр – месячная норма работы бригады, км.

Линейный пробег локомотивов в границах работы бригад складывается из пробега локомотивов во главе поездов и линейного вспомогательного пробегаю Пробег локомотивов во главе поездов ∑NL во гл п соответствует поездо-километрам и рассчитывается по формуле:

∑Plбр

∑NL во гл п =

Qбр

Переменный ток:

36810000000

= 7848614,072 бр.

∑NL во гл п =

4690

Постоянный ток:

36730030960

= 8745245,467 бр.

∑NL во гл п =

4200

Линейный пробег локомотивов с учётом линейного вспомогательного пробега в данном случае может быть получен умножением рассчитанного показателя ∑NL во гл п на коэффициент k в лин , учитывающий вспомогательный линейный пробег.

Для переменного тока: ∑М Sлин = 8947420,043

Для постоянного тока: ∑М Sлин = 9969579,832

Месячная норма работы бригады определяется по формуле:

Lбр = 2L τ п ;

где τ п – количество поездок бригады в месяц:

Тмес

;

τ п =

tоб

где Тмес – среднемесячная норма рабочих часов, равная 173, 1 ч;

tоб – норма времени на один оборот бригады, ч;

2L

+ tдоп ;

tоб =

Vуч

t доп – время на приём и сдачу локомотива на один оборот бригады,

равное 0,33 ч.

Подставляем значения и производим расчёты.

Для переменного тока:

2 · 450

tоб =

+ 0,33 = 18,697 ч ;

49

173,1

= 9,258 ;

τ п =

18,597

Lбр = 2 ∙ 450 ∙ 9,258 = 8332,198 ;

8947420,043

= 89,4863902 бр.

=

яв

лб

Ч

12 · 8332,198

Для постоянного тока:

2 · 450

tоб =

+ 0,33 = 19,89521739 ч ;

46

173,1

= 8,700 ;

τ п =

19,89

Lбр = 7830,525 ;

9969579,83

= 106, 097 бр.

=

яв

лб

Ч

12 · 7830,525

Электровозные бригады состоят из двух человек ( машиниста и помощника). Общая численность работников локомотивных бригад Ч рассчитывается в среднесписочном исчислении, т.е. с учётом замещения больных, работников, находящихся в отпуске и выполняющих общественные обязанности. Расчёт может быть выполнен по формуле:

сп

лб

;

яв

лб

яв

лб

сп

лб

Ч = 2 · Ч + 0,13 · Ч

где 2 – количество работников в бригаде;

0,13 – коэффициент на замещение для локомотивных бригад.

Для переменного тока:

сп

лб

Ч = 2 · 89,49 + 0,13 · 89,49 = 190,60 раб.

Для постоянного тока:

сп

лб

Ч = 2 · 106,098 + 0,13 · 106,098 = 225,98 раб.

10. Производительность труда локомотивных бригад измеряется количеством тонно-километров брутто в год на одного работника бригады и рассчитывается по формуле:

∑P l бр

Плб =

Ч лб

Переменный ток:

36810000000

= 193120876,8 т-км брутто в год ;

Плб =

190,6

Постоянный ток:

36730030960

= 162531285,4 т-км брутто в год

Плб =

225,98

11. Расход электроэнергии, кВт ∙ ч, рассчитывается исходя из объёма работы в тонно-километрах брутто в год и нормы расхода электроэнергии на измеритель 10000 ткм брутто, заданных по вариантам исходных данных.

Расход электроэнергии для электрификации на переменном токе:

368100 ∙ 132 = 48589200 кВт·ч

Расход электроэнергии для электрификации на постоянном токе:

367300,31 ∙ 134 = 49218241,49 кВт·ч

**II. Расчёт стоимостных показателей по вариантам электрификации на постоянном и переменном токе.**

1. Расчёт капитальных затрат.

Капитальные затраты рассчитываются по элементам следующим образом:

а) стоимость парка электровозов рассчитывается по формуле:

Клок = Цл Мэ + Цл Мэ (Рл + Ррез) ;

где Цл – стоимость одного электровоза, тыс.руб.;

Мэ – эксплуатируемый парк электровозов, ед.;

Рл – коэффициент, учитывающий электровозы, находящиеся в

ремонте; принимаем равным 0,04;

Ррез – коэффициент, учитывающий электровозы, находящиеся в

резерве; принимаем равным 0,1.

Для переменного тока:

Клок = 3300 · 36 + 3300 · 36 ·(0,04 + 0,1) = 135432 тыс.руб.

Для постоянного тока:

Клок = 2890 · 42 + 2890 · 42 ·(0,04 + 0,1) = 138373 тыс.руб.

б) капитальные затраты на вагонный парк определяются по рассчитанному ранее потребному парку вагонов и стоимости одного четырёхосного вагона:

для переменного тока К ваг = 2117 · 140 = 296380 тыс.руб. ;

для постоянного тока К ваг = 2255 · 140 = 315700 тыс.руб.

в) капитальные затраты на электрификацию определяются по стоимости укрупнённых элементов сметы электрификации на 1 км эксплутационной длины и общего протяжения линии.

для переменного тока К ваг = (300+160+60+62+90+160) ·450 = 374400 тыс.руб.;

для постоянного тока К ваг = (360+70+36+62+90+240) ∙ 450 = 386100 тыс.руб.

Стоимость грузов на колёсах с учётом средней продолжительности их движения по участку рассчитывается по формуле:

Ц ∙ (Ггр + Гпор) ∙ L

;

М = =

365 ∙ Vуч ∙ 24

где Ц – средняя цена, руб., 1 т грузов, находящихся «на колёсах»,

принимаемая в данном случае 2000 руб.

Для переменного тока:

2000 ∙ (36000000 + 24000000) ∙ 450

= 125803,746 тыс.руб.

М = =

365 ∙ 49 ∙ 24

Для постоянного тока:

2000 ∙ (36000000 + 24000000) ∙ 450

= 134008,338 тыс.руб.

М = =

365 ∙ 46 ∙ 24

Общая сумма капитальных затрат.

На переменном токе:

К = 135432 + 296380 + 374400 = 806212 тыс.руб.

На постоянном токе:

К = 138373 + 315700 + 386100 = 840173 тыс.руб.

Сравниваем стоимость капитальных затрат в общей стоимости электрификации на постоянном и переменном токе:

общая стоимость капитальных затрат на переменном токе ниже, чем на постоянном (Кпер < Кпост) на 33961 тыс.руб.

Из расчётов видно, что стоимость всех отдельных элементов затрат на переменном токе ниже, чем на постоянном:

а) стоимость парка электровозов Кпер < Кпост на 2941,2 тыс.руб.;

б) капитальные затраты на вагонный парк Кпер < Кпост на 19320 тыс.руб.;

в) капитальные затраты на электрификацию Кпер < Кпост на 11700 тыс.руб.;

Стоимость грузов на колёсах с учётом средней продолжительности их движения по участку рассчитывается по формуле:

Ц ∙ (Ггр + Гпор) ∙ L

;

М = =

365 ∙ Vуч ∙ 24

где Ц – средняя цена, руб., 1 т грузов, находящихся «на колёсах»,

принимаемая в данном случае 2000 руб.

Для переменного тока:

2000 ∙ (36000000 + 24000000) ∙ 450

= 125803,746 тыс.руб.

М = =

365 ∙ 49 ∙ 24

Для постоянного тока:

2000 ∙ (36000000 + 24000000) ∙ 450

= 134008,338 тыс.руб.

М = =

365 ∙ 46 ∙ 24

Если при сравнении учитывать сокращение стоимости грузовой массы «на колёсах» при системе переменного тока, то расчётная стоимость грузовой массы при данной системе ниже на 8204 тыс.руб.

Тогда сумма капитальных затрат на переменном токе составит 932015,75 тыс.руб., при постоянном – 974181,34 тыс. руб.

Общая стоимость капитальных затрат с учётом стоимости грузовой массы «на колёсах» в системе электрификации на переменном токе на 42165,59 тыс.руб. ниже, чем на постоянном.

2. Расчёт эксплутационных расходов.

2.1 Расходы по электроэнергии для тяги поездов определяются по рассчитанной ранее общей потребной электроэнергии по вариантам систем тока и соответствующим тарифам на электроэнергию.

Для системы переменного тока: 48589200 ∙ 0,3 = 14576,76 тыс. руб.

Для системы переменного тока: 49218241,5 ∙ 0,3 = 14765,47 тыс. руб.

2.2. Расходы на оплату локомотивных бригад включают годовой фонд заработной платы ФЗП яв, рассчитываемый для явочного контингента машинистов и помощников машинистов, и дополнительную заработную плату ДЗП локомотивных бригад на оплату работников, находящихся в отпуске, выполняющих государственные и общественные задания.

Дополнительная заработная плата в курсовой работе принимается равной 10% от ФЗП яв , т.е. ДЗП = ФЗП яв ∙ 0,1

Сумма фонда заработной платы рабочих локомотивных бригад и дополнительной заработной платы составит фонд заработной платы ФЗП сп на списочный контингент работников:

ФЗП сп = ФЗП яв + 0,1 ∙ ФЗП яв = 1,1 ФЗП яв.

Фонд заработной платы явочного контингента локомотивных бригад рассчитывается умножением среднемесячной заработной платы З пл на явочный контингент отдельно машинистов и помощников машинистов.

Труд рабочих локомотивных бригад грузового движения оплачивается по сдельно-премиальной системе. Среднемесячная заработная плата рабочих локомотивных бригад состоит из месячной тарифной ставки, приработка, доплат, премии и выплаты выслугу лет. В курсовой работе среднемесячная заработная плата принимается равной: для машинистов 3200 руб. в месяц, для помощников машинистов 2400 руб. в месяц.

Рассчитываем расходы на оплату локомотивных бригад.

Для системы электрификации на переменном токе:

ФЗП яв = 90 ∙ 3200 + 90 ∙ 2300 = 495 тыс. руб.;

дополнительная заработная плата:

ДЗП = 0,1 ∙ 495000 = 49500 руб.

Для системы электрификации на постоянном токе:

ФЗП яв = 106 ∙ 3200 + 106 ∙ 2300 = 583 тыс. руб.;

дополнительная заработная плата:

ДЗП = 0,1 ∙ 583000 = 58,3 тыс. руб.

Фонд заработной платы на списочный контингент работников.

Для системы электроснабжения на переменном токе:

ФЗП сп = 1,1 ∙ 495000 = 544,5 тыс. руб.

Для системы электроснабжения на постоянном токе:

ФЗП сп = 1,1 ∙ 583000 = 641,3 тыс. руб.

2.3 Размер отчисления на социальные нужды для локомотивных бригад принимается равным 37% от фонда заработной платы списочного контингента.

Для переменного тока: 544,5 ∙ 0,37 = 201,47 тыс. руб.

Для постоянного тока: 641,3 ∙ 0,37 = 237,28 тыс. руб.

2.4 Амортизационные отчисления на локомотивы состоят из отчислений на реновацию (полное восстановление). Отчисления на реновацию необходимо подсчитать по норме (квоте), которая равна 5,8 % от полной их стоимости. Размер амортизационных отчислений на локомотивы определяется по формуле:

А = 0,058 · Клок

Для переменного тока:

А = 0,058 · 135432 = 7855,06 тыс. руб.

Для постоянного тока:

А = 0,058 · 138373,2 = 8025,65 тыс. руб.

2.5 Расходы на содержание и ремонт вагонов следует определить по заданным расходам на один вагон в год и количеству вагонов. Стоимость всех видов ремонта, осмотра и смазки вагонов составляет в среднем 4200 руб. Отчисления на реновацию вагонов принимаем в размере 3,5 % от их стоимости.

Переменный ток.

Отчисления на реновацию: (140 · 1,035)/140 = 4,9 тыс. руб.

Расходы на содержание и ремонт вагонов:

Рваг = 4,2 · 2117 · 4,9 = 43567 тыс. руб.

Постоянный ток.

Отчисления на реновацию: (140 · 1,035)/140 = 4,9 тыс. руб.

Расходы на содержание и ремонт вагонов:

Рваг = 4,2 · 2255 · 4,9 = 46407,9 тыс. руб.

2.6 Расходы на содержание, ремонт и амортизацию устройств электроснабжения определяем по развёрнутой длине линии и заданной норме расходов на 1 км линии в год.

Переменный ток:

Рус.. эл = 33 · 1,87 = 61,71 тыс. руб.

Постоянный ток:

Рус. эл = 44 · 1,87 = 82,28 тыс. руб.

2.7 Определяем общую сумму эксплутационных расходов.

Для электрификации на переменном токе:

Э = 14765,47 + 544,5 + 201,47 + 7855,1 + 43567 + 61,71 =

= 66806,54 тыс. руб.

Для электрификации на постоянном токе:

Э. = 14765,47 + 641,3 + 237,28 + 8025,7 + 46407,9 + 82,28 =

= 70159,03 тыс. руб.

**Ш. Расчёт приведённых строительно-эксплуатационных затрат и**

**годового сравнительного экономического эффекта.**

Приведённые строительно-эксплутационные затраты С прив определяются для условий применения переменного и постоянного тока по формуле:

С прив = Э + Ен (К + М) ;

где Э – эксплутационные расходы за год, тыс. руб. ;

К – капитальные вложения, тыс. руб. ;

Ен – нормативный коэффициент эффективности капитальных

вложений; принимаем Ен = 0,1;

М – стоимость грузовой массы «на колёсах», тыс. руб.

Для условий применения переменно тока:

С прив = 66806,54 + 0,1 ∙ (806212 + 125803,75) = 160008,11

Для условий применения переменно тока:

С прив = 70159,03 + 0,1 ∙ (840173 + 134008,34) = 167577,16

Годовой экономический эффект от применения одного варианта по сравнению с другим равен разнице соответствующих показателей приведённых затрат.

С = 167577,16 – 160008,11 = 7569,05

Выполняем анализ всех показателей, сравнивая технико-экономические показатели вариантов электрификации участка на переменном и постоянном токе. Для этого составляем таблицу.

В заключение работы, на основе анализа технико-экономических показателей двух систем электроснабжения делаем вывод.

Таблица 1

Технико-экономические показатели вариантов электрификации

железнодорожного участка при переменном и постоянном токе.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель  ……………………………… | Единица измерения | При переменном токе | При постоянном токе | ……….  Сравнение показателей  абсолютное  (+ ; -) | ……………...  к постоянному току, % |
| Технико-эксплуатационные показатели:  Участковая скорость  Вес поезда нетто  Среднесуточный пробег электровозов  Эксплуатационный парк локомотивов  Общий пробег локомотивов  Суточная потребность в четырёхосных вагонах  Количество локомотивных бригад  Расход электрической энергии | км/ч  т  км/сут  лок.  тыс. лок.-км  ваг.  бр.  кВт ∙ ч | 49  3600  945  36  10620  2117  191  193120877 | 46  3230  898  42  11837  2255  226  162531285 | + 3  + 370  + 47  - 6  - 1217  - 138  - 35  + 30589592 | 6,1  10,3  5,0  16,7  11,5  6,6  18,3  15,8 |
| Капитальные затраты:  Стоимость парка электровозов  Стоимость вагонов  Капитальные затраты на электрификацию  Стоимость груза «на колёсах» | тыс. руб.  тыс. руб.  тыс. руб.    тыс. руб.  тыс. руб. | 932015  135432  296380  374400  125804 | 974181  138373  315700  386100  134008 | - 42166  - 2941  - 19320  - 11700  - 8204 | 4,5  2,2  6,6  3,1  6,5 |
| Эксплутационные расходы:  Стоимость электроэнергии для тяги поездов  Заработная плата локомотивных бригад  Отчисления на социальное страхование локомотивных бригад  Амортизационные отчисления на локомотивы  Расходы на содержание и ремонт вагонов  Расходы на содержание, ремонт и амортизацию устройств электроснабжения | тыс. руб.    тыс. руб.  тыс. руб.  тыс. руб.  тыс. руб.  тыс. руб.  тыс. руб. | 66806,54  14576,76  544,5  201,47  7855,06  43567  61,71 | 70159, 03  14765,47  641,3  237,28  8025,65  46408  82,28 | - 3352,5  -188,24  - 96,8    - 35,81  - 170,6  - 2841  - 20,57 | 5,0  1,3  17,8  17,8  2,2  6,5  33,3 |
| Приведённые строительно-эксплуатационные затраты  Годовой экономический эффект | тыс. руб. | 160008,11 | 167577,16 | - 7569  7569 | 4,7  4,7 |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При сравнении технико-экономических показателей систем электроснабжения на переменном и постоянном токе можно сделать такой вывод.

Из расчётов технико-эксплутационных показателей вариантов железнодорожного участка при переменном и постоянном токе видно, что при варианте электрификации на переменном токе увеличивается среднесуточный пробег электровозов при уменьшении эксплуатационного парка локомотивов, общего пробега локомотивов, суточной потребности в четырёхосных вагонах, количества локомотивных бригад , что приводит к экономии средств и большей эффективности работы.

Из расчётов эксплуатационных расходов при вариантах электроснабжения при переменном и постоянном токе можно сделать вывод, что вариант системы переменного тока ведёт к уменьшению общих эксплуатационных расходов, получаемых из уменьшения стоимости электроэнергии для тяги поездов, уменьшения заработной платы локомотивных бригад, уменьшения отчислений на социальное страхование, амортизационных отчислений на локомотивы, расходов на содержание и ремонт вагонов, расходов на содержание, ремонт и амортизацию устройств электроснабжения.

Более выгоден вариант электроснабжения на переменном токе и при учёте капитальных затрат. Уменьшается стоимость парка электровозов, стоимость вагонов, стоимость сооружения контактной сети, груза на «колёсах» и т.д.

Из расчётов хорошо видно, что вариант системы электроснабжения на переменном токе превосходит вариант системы электроснабжения на постоянном токе практически по всем экономическим показателям, и при выборе и определении сравнительной эффективности, данная система электроснабжения является наиболее выгодной и экономически эффективной.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Дмитриев В.А. «Экономика железнодорожного транспорта».

М.: Транспорт, 1996 г.

«Экономика железнодорожного транспорта» под ред. И.В.Белова.

М.: Транспорт, 1989 г.

Методические указания по выполнению курсовой работы

И.В. Максимова «Экономика железнодорожного транспорта», 1989г.